

HD9715.4 P67  
L63  
1991



# PLANEAMENTO E CONTROLO DE CUSTOS NA INDUSTRIA DA CONSTRUÇÃO

Contribuição Interna Para a Resolução  
do Problema dos Custos na Construção

por

GUILHERME DOS SANTOS LOBÃO

Dissertação apresentada como requisito parcial  
para obtenção do grau de Mestre em Gestão

pelo

INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO  
. da

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Lisboa, Agosto de 1991

O conteúdo desta dissertação reflete as ideias do Autor e não responsabiliza o Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade Técnica de Lisboa.



## AGRADECIMENTOS

A Associação de Empresas de Construção e Obras Públicas do Sul (AECOPS), na pessoa do seu Director dos Serviços Técnicos, Engenheiro Maurício Garcia, pelo apoio bibliográfico e orientação dada em todas as fases da realização desta tese.

Ao Engenheiro Pedro Cruz, pelo apoio demonstrado e pelas importantes sugestões e comentários para a concretização deste trabalho.

À minha cunhada, Dr<sup>a</sup>. Graziela M. V. Silva, pela força anímica transmitida quer ao longo da parte escolar, quer pelas sugestões e comentários efectuados durante todo o período de elaboração deste trabalho.

E, finalmente, cumpre-me ainda agradecer a todos aqueles que, duma forma ou de outra, contribuíram para a realização do presente trabalho.

## INDICE DE ASSUNTOS

CAPITULO I - APRESENTAÇÃO DO TRABALHO.....	1
I.1 - Natureza e relevância do problema.....	1
I.2 - Objectivos e delimitação de fronteiras.....	2
I.3 - Tese.....	2
I.4 - Metodologia utilizada.....	3
CAPITULO II - CONSIDERAÇÕES DIVERSAS ACERCA DO MERCADO DA CONSTRUÇÃO.....	5
II.1 - A classificação das empresas no mercado da construção.....	5
II.1.1 - Noções gerais. Sua classificação.....	5
II.2 - A Legislação Aplicável. Alterações Recentes....	6
II.2.1 - Legislação Geral.....	6
II.2.2 - Legislação específica das empreitadas de obras públicas.....	7
II.2.3 - Legislação definidora de acessos e permanência no mercado.....	9
II.3 - A evolução Organizativa do sector.....	10
II.4 - As perspectivas futuras do sector no curto prazo. Uma forma de orientação.....	13
II.5 - A estrutura organizacional no mercado da Construção Civil e Obras Públicas.....	14
II.5.1 - Introdução.....	14
II.5.2 - Formas mais tradicionais.....	15
II.5.3 - Situação Limite até há pouco verificada.....	17
II.5.4 - A estrutura funcional na indústria da Construção.....	18
CAPITULO III - DOCUMENTAÇÃO UTILIZADA E SUA CARACTERIZAÇÃO.	23
III.1 - As fases do processo e do projecto. Sua identificação e caracterização.....	23
III.1.1 - As fases do processo na construção própria e no regime de empreitada.....	23
III.1.2 - As fases do projecto. Sua Caracterização....	26
III.1.3 - Modalidade mais recente nas empreitadas de obras públicas.....	29
III.2 - Documentação Básica utilizada e o trabalho de	



preparação.....	30
III.2.1 - Documentação básica utilizada.....	30
III.2.2 - O Trabalho de preparação.....	31
CAPITULO IV - FASES E ELEMENTOS UTILIZADOS NO PLANEAMENTO	
E CONTROLO DE CUSTOS.....	32
IV.1 - O planeamento geral de obras.....	32
IV.1.1 - Introdução.....	32
IV.1.2 - As etapas a percorrer para a sua realização..	33
IV.1.3 - As técnicas mais utilizadas.....	37
IV.1.3.1 - Introdução.....	37
IV.1.3.2 - Diagrama de GANTT.....	37
IV.1.3.3 - Gráfico de escalonamento das operações.....	40
IV.1.3.4 - Diagrama de progressão de trabalhos.....	43
IV.1.3.5 - O método de Construção em Cadeia.....	45
IV.1.3.5.1 Essência do método.....	45
IV.1.3.5.2 - Os parâmetros associados à construção de 6 edifícios.....	48
IV.1.3.6 - O método da Linha de Equilíbrio, ou o Método "LOB (Line of Balance)".....	51
IV.1.3.6.1 - Algumas Considerações.....	51
IV.1.3.6.2 - Princípios do método e exemplificação prática.....	53
IV.1.3.7 - O método PERT CPM.....	57
IV.1.3.7.1 - Introdução.....	57
IV.1.3.7.2 - Modelos baseados em redes.....	58
IV.1.3.7.3 - Conceitos básicos.....	58
IV.1.3.7.4 - Principais vantagens da sua utilização..	60
IV.1.4 - Críticas quanto às técnicas mais utilizadas..	61
IV.1.5 - Exemplo de aplicação do método PERT.....	62
IV.2 - A organização do estaleiro.....	70
IV.2.1 - Nota introdutória.....	70
IV.2.2 - Sua ligação ao planeamento da obra.....	71
IV.2.3 - Sua importância extrema no controlo de custos.....	71
IV.3 - Controlo de custos.....	72
IV.3.1 - A importância do controlo de custos.....	72
IV.3.2 - Necessidade de preparação da documentação básica, para esta finalidade.....	73
IV.3.3 - Codificação das actividades para a realização do controlo de custos.....	76
IV.3.4 - Os diversos tipos de custos que se torna necessário controlar.....	76
IV.3.5 - Desvios possíveis.....	78

IV.3.6 - Relevância para a obra em construção e futuras obras.....	79
--	----

CAPITULO V - SITUAÇÃO PRESENTE EM TERMOS DE PLANEAMENTO E CONTROLO DE CUSTOS.....	81
V.1 - Perspectivas e desenvolvimentos em Portugal.....	81
V.1.1 - O mercado das Obras Públicas.....	81
V.1.1.1 - Introdução.....	81
V.1.1.2 - Alguns modelos já gerados pelo LNEC.....	82
V.1.2 - A utilização de metodologias de 4ª geração.....	84
V.1.3 - Perspectivas de evolução destas actividades face à profissionalização da gestão neste mercado.....	85
V.2 - Análise do comportamento das empresas neste campo.....	89
V.2.1 - Apresentação da amostra estudada.....	89
V.2.2 - Resultados obtidos e sua análise.....	90
CAPITULO VI - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
VI.1 - Conclusões.....	92
VI.2 - Recomendações.....	92
BIBLIOGRAFIA.....	94

## ANEXOS

ANEXO I - GLOSSÁRIO DE TERMOS RELATIVOS À INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO.....	99
ANEXO II - ALVARÁS CONCEDIDOS PARA AS 1ª, 2ª, 3ª E 4ª CATEGORIAS DE EMPREITEIRO DE OBRAS PÚBLICAS E PARA INDUSTRIAL DE CONSTRUÇÃO CIVIL.....	101

## INDICE DE FIGURAS

Figura II.1 - Representação esquemática do mercado da Construção.....	6
Figura II.2 - Organograma geral de uma empresa no mercado da construção.....	16
Figura II.3 - Variante do organograma geral de uma empresa no mercado da construção.....	17
Figura II.4 - Representação funcional da estrutura das empresas de Construção.....	19
Figura II.5 - Representação funcional da estrutura das empresas de construção ao nível da Direcção de Obras.....	20
Figura II.6 - Relacionamento da D.T. da sede com a D.T. da obra em termos de planeamento e controlo de custos.....	21
Figura III.7 - Mapa de trabalhos tipo indexado de forma numérica.....	24
Figura III.8 - As diversas fases do projecto. A sequência da sua realização.....	29
Figura IV.9 - Mapa utilizado no cálculo do tempo necessário para a execução de cada actividade.....	35
Figura IV.10 - Gráfico de GANTT do projecto de construção de armazém de sonoboias.....	39
Figura IV.11 - Gráfico de escalonamento das operações do projecto de construção de armazém de sonoboias.....	42
Figura IV.12 - Diagrama de progressão de trabalhos para o projecto de construção de armazém de sonoboias.....	44
Figura IV.13 - Representação gráfica da construção dos 6 edifícios de uma forma sucessiva.....	46
Figura IV.14 - Representação gráfica da construção dos 6 edifícios de forma paralela.....	47
Figura IV.15 - Representação gráfica da construção em cadeia dos 6 edifícios, considerando quatro trabalhos especializados (equipas).....	48
Figura IV.16 - Representação gráfica dos parâmetros associados à cadeia de construção dos 6 edifícios.....	50
Figura IV.17 - Programa de entrega de habitações.....	54
Figura IV.18 - Rede do projecto de construção de uma habitação.....	55

Figura IV.18 - Representação do ponto de controlo para a semana 35.....	56
Figura IV.19 - Diagrama de controlo para a semana 35.....	57
Figura IV.20 - Representação da rede PERT.....	66
Figura IV.21 - Notação normalmente utilizada neste tipo de indústria.....	68
Figura IV.22 - Representação da rede do projecto de construção de habitações considerando a notação "acontecimentos".....	69

## INDICE DE QUADROS

QUADRO II.1 - Evolução de alguns indicadores da Construção e obras Públicas (COP).....	12
Quadro IV.2 - Elementos relativos ao projecto de Construção de um Armazém de Sonoboias.....	38
Quadro IV.3 - Distribuição do custo total do projecto por actividades.....	41
Quadro IV.4 - Conjunto de actividades para construção de habitação.....	54
Quadro IV.5 - Período de início e de conclusão das diversas actividades, para não alterar o programa de entregas.....	55
Quadro IV.6 - Projecto de construção duma habitação - actividades.....	63
Quadro IV.7 - Projecto de construção duma habitação - preenchimento das colunas 4 e 6.....	64
Quadro IV.8 - Determinação das margens ou folgas exsistentes.....	67
Quadro IV.9 - Mapa orçamental preparado.....	74
Quadro IV.10 - Distribuição diária da mão de obra.....	75
Quadro IV.11 - Cálculo de desvios.....	79
Quadro V.12 - Número de alvarás emitidos em cada uma das categorias até Maio de 1991.....	86
Quadro V.13 - Quadro permanente mínimo - qualificação mínima.....	87
Quadro V.14 - Distribuição da 1ª categoria por sub-categorias e classes de autorizações concedidas.....	88
Quadro V.15 - Técnicas de planeamento geral de obra identificadas.....	90

## CAPITULO I



### APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

#### I.1 - Natureza e relevância do problema

Várias poderão ser as razões apontadas para as dificuldades que sempre existiram e se agravaram nos últimos anos, relativamente à aquisição de habitação e em geral de bens imobiliários.

Além da especulação que se faz sentir devido a factores puramente económicos que resultam da situação de procura e oferta neste mercado, podemos também apontar motivos de funcionamento interno das próprias empresas, tal como a não realização ou realização de um modo deficiente do planeamento geral de obra e respectivo controlo de custos.

Ao contrário do que aconteceu noutras indústrias, onde a produtividade veio aumentando de uma forma significativa, neste tipo de indústria isso não tem vindo a acontecer pelas razões apontadas, porque nesta data ainda se consomem períodos de tempo elevados, quer de mão de obra, quer de equipamentos, na passagem de umas actividades para outras.

Verifica-se também que existem diversos empreendimentos/projectos, que inicialmente concebidos para períodos da ordem dos 24/36 meses, se prolongam durante bastante mais tempo, por razões de planeamento.

A resolução ou pelo menos o atenuar da situação, passará por alterações ao nível dos processos construtivos, pois que outros campos de actuação não permitem grandes economias, dado que já foram suficientemente estudados e todas as questões com eles relacionadas são apenas de pormenor.

Tratando-se de um problema tão grave do ponto de vista social, são diversas as medidas preconizadas por sucessivos governos, as quais não resultaram em pleno, verificando-se

inclusivé que algumas delas agravaram o custo dos imóveis, e traduzem-se em factor de perturbação ainda maior.

O tema em análise tem particularidades diversas, consoante se trate do mercado da construção civil ou do mercado das obras públicas, no entanto quer numa situação quer noutra o problema continua latente, embora com desenvolvimentos diferentes.

O motivo principal desta diferença, terá que ver essencialmente com a própria estrutura organizacional que apoia a realização das actividades de construção, bem como o modo de articulação de todas as partes envolvidas, incluindo a relação entre o dono da obra e o empreiteiro (construtor).

## I.2 - Objectivos e delimitação de fronteiras

Os objectivos que se pretendem atingir com este trabalho, é a identificação do problema e a apresentação de um conjunto de técnicas e formas de actuação, que quando utilizadas e levadas para dentro das empresas da construção, vêm atenuar um problema que afinal diz respeito a cada um de nós, dado que somos consumidores finais desse produto.

Pretende-se ainda mostrar qual a evolução concreta portuguesa, face à legislação recentemente publicada.

Para efeitos de análise, vamos situar-nos ao nível do planeamento geral da obra dentro da Direcção Técnica da sede, e ao nível do controlo de custos dentro do sector de Controlo da Direcção de Obra. São estes aspectos, localizados nestas áreas que vão ser objecto de desenvolvimento posterior.

## I.3 - Tese

Em resumo, a tese defendida é a de que a situação portuguesa apresenta uma tendência positiva, relativamente à utilização das técnicas de PLANEAMENTO GERAL DA OBRA E



CONTROLO DE CUSTOS, essencialmente sustentada pela profissionalização da gestão neste mercado e também devido à crescente utilização da informática, a qual veio facilitar a realização destas tarefas.

#### I.4 - Metodologia utilizada

Dada a diversidade do tipo de empresas a actuar no mercado da construção, começarei por fazer algumas considerações no Capítulo II, tendo em vista dar a conhecer de uma forma bastante breve, a divisão da indústria de construção, a legislação que a regula, a sua evolução organizativa e ainda as formas organizacionais mais utilizadas por este tipo de empresa.

Em virtude de se tornar necessário utilizar um conjunto de documentos para a realização do planeamento e controlo de custos, analisar-se-á no Capítulo III a documentação básica utilizada, fazendo-se a apresentação das várias fases do projecto de construção, tendo em vista não só a sua identificação/definição, mas também a particularização de determinados modos de actuação obrigatórios.

No Capítulo IV irá apresentar-se as diversas fases e elementos utilizados no planeamento e controlo de custos, com indicação e exemplificação de um conjunto de técnicas relacionadas. Sempre que foi possível, devido aos elementos disponíveis, utilizou-se o mesmo exemplo "construção de armazém de sonoboias".

Neste capítulo, fizeram-se ainda algumas considerações breves à organização do estaleiro, uma vez que constitui um elemento extremamente importante neste sector de actividade.

Tendo em vista a análise da situação concreta portuguesa, no Capítulo V, apresenta-se os desenvolvimentos verificados neste campo quer no mercado das obras públicas, quer no mercado da construção civil. Analisa-se ainda a evolução resultante do D/L 100/88, que define o regime de acesso e permanência nesta actividade e ainda situação concreta que resultou de uma análise de 411 propostas,



apresentadas a concurso por diversos empreiteiros de obras públicas.

Por último no Capítulo VI, apresentam-se um conjunto de conclusões e recomendações, para que o tema tenha o desenvolvimento que merece, dada a sua importância.

## CAPITULO II

### CONSIDERAÇÕES DIVERSAS ACERCA DO MERCADO DA CONSTRUÇÃO.

II.1 - A classificação das empresas no mercado da construção.

II.1.1 - Noções gerais. Sua classificação.

Conforme já referido no ponto anterior, neste mercado vamos encontrar as empresas, classificadas essencialmente em duas áreas de actuação.

As divisões mais salientes e que têm implicações ao nível da adjudicação e do licenciamento necessário para a efectivação dos trabalhos, são relativas ao dono da obra. Assim, estamos perante Construção Civil, quando o dono da obra é um particular ou uma entidade privada, e Obras Públicas quando se trata de uma entidade pública, indistintamente civil ou militar.

Dentro da Construção Civil existe ainda a possibilidade de sub-divisão em Construção de Edifícios (engloba edifícios comerciais, de serviços e industriais) e Mercado Habitacional ou mais geralmente designado por imobiliário.

No que respeita a Obras Públicas, são consideradas também duas divisões: Edifícios Públicos e Infraestruturas (engloba escolas, vias de comunicação e obras de urbanização entre outras).

De um modo esquemático, poderá representar-se da seguinte forma as divisões aqui enunciadas:

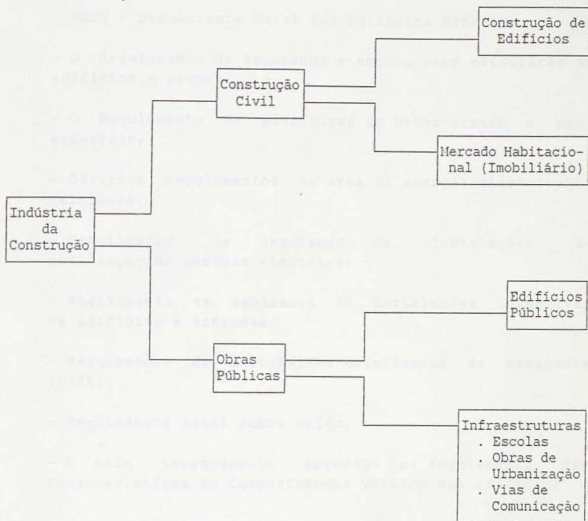


Figura II.1 - Representação esquemática do mercado da Construção

## II.2 - A Legislação Aplicável. Alterações Recentes.

### II.2.1 Legislação Geral.

A actividade quando encarada de um modo lato, está limitada por um conjunto de regulamentos relativos a cada uma das especialidades, as quais deverão ser cumpridas, para que os respectivos projectos de execução, possam ser licenciados pelas autoridades competentes.

Entre esses regulamentos, salienta-se:

- RGEU - Regulamento Geral dos Edifícios Urbanos;
- O Regulamento de Segurança e acções para estruturas de edifícios e pontes;
- O Regulamento de estruturas de betão armado e pré-esforçado;
- Diversos regulamentos na área de energia eléctrica e telefones;
- Regulamento de Segurança de Instalações de utilização de energia eléctrica;
- Regulamento de Segurança de Instalações colectivas de edifícios e estradas;
- Regulamento de Instalações telefónicas de assinante (RITA);
- Regulamento geral sobre ruído;
- E mais recentemente aprovado o regulamento das Características de Comportamento Térmico dos edifícios.

#### II.2.2 - Legislação específica das empreitadas de obras públicas.

Quanto ao mercado das obras públicas, além das limitações existentes em termos de despesas com obras e aquisições de bens e serviços para o Estado, o que se encontra legislado através do D/L 211/79 de 12 de Julho [28], com as alterações introduzidas pelo D/L 227/85 de 4 de Julho [29], o qual actualizou um conjunto de valores, existe legislação específica desde 1969, com a entrada em vigor do D/L Nº 48871 de 19 de Fevereiro.

No entanto o decreto referido sofreu recentemente alterações através do D/L 235/86 de 18 de Agosto [30], o qual

veio fazer as adaptações necessárias ao mercado, em virtude da necessidade de introduzir na ordem jurídica interna as regras de concorrência constantes das directivas da Comunidade Económica Europeia, nomeadamente da 71/304/CEE e 71/305/CEE.

De salientar também que este decreto, devido á situação inflacionista até então vivida, veio introduzir a obrigatoriedade de revisão de preços por alterações das circunstâncias nos contratos de empreitadas de obras públicas, possibilitando-se contudo, o afastamento do regime legal em casos especiais.

O referido decreto, designado por "Regime Jurídico das Empreitadas e Fornecimentos de Obras Públicas, desenvolve-se ao longo de oito capítulos, os quais especificamente tratam os seguintes assuntos:

- CAP I - Dos regimes de empreitadas de obras públicas;
- CAP II - Da formação do Contrato;
- CAP III - Da execução da empreitada;
- CAP IV - Dos pagamentos;
- CAP V - Da recepção e liquidação da obra;
- CAP VI - Da rescisão e da resolução convencional da empreitada;
- CAP VII - Do contencioso dos contratos;
- CAP VIII - Disposições finais e transitórias.

Recentemente, em relação ao regime jurídico apontado, verificaram-se duas alterações significativas que tem que ver com o Conceito de Concepção/Construção (D/L 320/90 de 15 de Outubro [31]), e ainda com a adaptação de um conjunto de artigos do D/L 235/86, perspectivando a Concorrência de empresas sediadas nos restantes países membros da CEE.

### II.2.3 - Legislação definidora de acessos e permanência no mercado

Trata-se como já se salientou, de actividade que de um modo directo influencia o bem estar social devido ao produto que coloca no mercado, o que leva à existência de legislação regulamentadora, para tentar atenuar ao mínimo a prática de actos que poderão ser classificados de ilícitos e fraudulentos.

Tendo em vista uma selecção á entrada e ao longo da vida das empresas a concorrer neste mercado, foi publicado o D/L nº 100/88 de 23 de Março [32].

O D/L nº 100/88, que revê o regime de acesso e permanência na actividade de Construção Civil e obras públicas, procura, para além de exigir efectivamente ao titular do alvará, a idoneidade moral, técnica e financeira indispensável, também reforçar os mecanismos existentes para garantir o desenvolvimento de uma concorrência saudável e estimular a competitividade.

Criaram-se três tipos de actividades, Empreiteiro de Obras Públicas, Industrial de Construção Civil e Fornecedor de Obras Públicas; as quais para ser exercidas carecem de autorizações e renovações sucessivas, uma vez que os alvarás concedidos são válidos por um período máximo de doze meses, caducando no dia 31 de Dezembro de cada ano.

Os requisitos de acesso e permanência na actividade, dependem do preenchimento cumulativo das seguintes condições:

- a) Idoneidade;
- b) Capacidade Técnica;
- c) Capacidade económico-financeira;

para os empreiteiros de obras públicas e industriais da Construção Civil, e apenas as condições a) e c) para os fornecedores de obras públicas.

A legislação referida traduziu-se em mecanismos bastante eficazes para manter apenas no mercado, aqueles que realmente

possuam as capacidades para tal, verificando-se inclusivé, em termos de capacidade económico-financeiro, a definição de valores mínimos para um conjunto de rácios utilizados na determinação do equilíbrio económico-financeiro, quer numa perspectiva de curto prazo, quer de médio e longo prazo.

Os indicadores a que se refere o parágrafo anterior, são os seguintes:

- Liquidez reduzida;
- Solvabilidade;
- Autofinanciamento dos Capitais permanentes;
- Meios libertos totais sobre activo líquido.

Inclusivé, e tendo em vista a não existência de qualquer dúvida em relação ao modo de cálculo, define-se quais as respectivas contas do Plano Oficial de Contabilidade (POC), que deverão ser utilizadas no Cálculo.

Tanto quanto se tem conhecimento, no entanto, a "filtragem" das empresas em função dos indicadores económico - financeiros, tem deparado com dificuldades práticas, conduzindo a uma subalternização da relevância desses indicadores no processo de apreciação.

Por outro lado a obrigatoriedade de possuir Capacidade técnica, traduzida na existência de um conjunto de profissionais devidamente habilitados para a execução destas actividades, levam, à profissionalização, e consequentemente melhora as condições de implementação das técnicas referidas neste trabalho.

### II.3 A evolução Organizativa do sector.

De uma análise do Crescimento da actividade ao longo dos tempos, poderá verificar-se que as empresas de construção, não mais fizeram do que evoluir adaptando-se às tendências verificadas, passando em determinadas alturas, face às

dificuldades do crédito à habitação, a concorrer no mercado das obras públicas, tentando pelo menos manter um núcleo básico.

No entanto a partir de 1988/1989, o mercado das obras públicas não se expandiu, bem como o mercado da habitação, pelo que restou ao mercado de Edifícios, a possibilidade de manter o volume de trabalhos desta indústria.

Deverá referir-se que se trata de actividade muito dependente de factores exógenos, directamente relacionados com o volume de crescimento económico e também com factores de estabilidade política, entre outros.

Este modo de actuação (concorrer quer num mercado quer noutro), foi travado em parte com a matéria legislativa referida no ponto II.2.3.

Parte das considerações aqui efectuadas poderão ser verificadas através do quadro seguinte:

	1980	1981	1982	1983
Produção	100	100	100	100
Investimento	100	100	100	100
Consumo	100	100	100	100
Exportação	100	100	100	100
Importação	100	100	100	100
Saldo	100	100	100	100

Nota: - Baseado nos dados da Indústria Nacional de Obras Públicas e da Construção Civil, 1980-1983, 1984-1985, 1986-1987, 1988-1989, 1990-1991, 1992-1993, 1994-1995, 1996-1997, 1998-1999, 2000-2001, 2002-2003, 2004-2005, 2006-2007, 2008-2009, 2010-2011, 2012-2013, 2014-2015, 2016-2017, 2018-2019, 2020-2021, 2022-2023, 2024-2025, 2026-2027, 2028-2029, 2030-2031, 2032-2033, 2034-2035, 2036-2037, 2038-2039, 2040-2041, 2042-2043, 2044-2045, 2046-2047, 2048-2049, 2050-2051, 2052-2053, 2054-2055, 2056-2057, 2058-2059, 2060-2061, 2062-2063, 2064-2065, 2066-2067, 2068-2069, 2070-2071, 2072-2073, 2074-2075, 2076-2077, 2078-2079, 2080-2081, 2082-2083, 2084-2085, 2086-2087, 2088-2089, 2090-2091, 2092-2093, 2094-2095, 2096-2097, 2098-2099, 2100-2101, 2102-2103, 2104-2105, 2106-2107, 2108-2109, 2110-2111, 2112-2113, 2114-2115, 2116-2117, 2118-2119, 2120-2121, 2122-2123, 2124-2125, 2126-2127, 2128-2129, 2130-2131, 2132-2133, 2134-2135, 2136-2137, 2138-2139, 2140-2141, 2142-2143, 2144-2145, 2146-2147, 2148-2149, 2150-2151, 2152-2153, 2154-2155, 2156-2157, 2158-2159, 2160-2161, 2162-2163, 2164-2165, 2166-2167, 2168-2169, 2170-2171, 2172-2173, 2174-2175, 2176-2177, 2178-2179, 2180-2181, 2182-2183, 2184-2185, 2186-2187, 2188-2189, 2190-2191, 2192-2193, 2194-2195, 2196-2197, 2198-2199, 2200-2201, 2202-2203, 2204-2205, 2206-2207, 2208-2209, 2210-2211, 2212-2213, 2214-2215, 2216-2217, 2218-2219, 2220-2221, 2222-2223, 2224-2225, 2226-2227, 2228-2229, 2230-2231, 2232-2233, 2234-2235, 2236-2237, 2238-2239, 2240-2241, 2242-2243, 2244-2245, 2246-2247, 2248-2249, 2250-2251, 2252-2253, 2254-2255, 2256-2257, 2258-2259, 2260-2261, 2262-2263, 2264-2265, 2266-2267, 2268-2269, 2270-2271, 2272-2273, 2274-2275, 2276-2277, 2278-2279, 2280-2281, 2282-2283, 2284-2285, 2286-2287, 2288-2289, 2290-2291, 2292-2293, 2294-2295, 2296-2297, 2298-2299, 2300-2301, 2302-2303, 2304-2305, 2306-2307, 2308-2309, 2310-2311, 2312-2313, 2314-2315, 2316-2317, 2318-2319, 2320-2321, 2322-2323, 2324-2325, 2326-2327, 2328-2329, 2330-2331, 2332-2333, 2334-2335, 2336-2337, 2338-2339, 2340-2341, 2342-2343, 2344-2345, 2346-2347, 2348-2349, 2350-2351, 2352-2353, 2354-2355, 2356-2357, 2358-2359, 2360-2361, 2362-2363, 2364-2365, 2366-2367, 2368-2369, 2370-2371, 2372-2373, 2374-2375, 2376-2377, 2378-2379, 2380-2381, 2382-2383, 2384-2385, 2386-2387, 2388-2389, 2390-2391, 2392-2393, 2394-2395, 2396-2397, 2398-2399, 2400-2401, 2402-2403, 2404-2405, 2406-2407, 2408-2409, 2410-2411, 2412-2413, 2414-2415, 2416-2417, 2418-2419, 2420-2421, 2422-2423, 2424-2425, 2426-2427, 2428-2429, 2430-2431, 2432-2433, 2434-2435, 2436-2437, 2438-2439, 2440-2441, 2442-2443, 2444-2445, 2446-2447, 2448-2449, 2450-2451, 2452-2453, 2454-2455, 2456-2457, 2458-2459, 2460-2461, 2462-2463, 2464-2465, 2466-2467, 2468-2469, 2470-2471, 2472-2473, 2474-2475, 2476-2477, 2478-2479, 2480-2481, 2482-2483, 2484-2485, 2486-2487, 2488-2489, 2490-2491, 2492-2493, 2494-2495, 2496-2497, 2498-2499, 2500-2501, 2502-2503, 2504-2505, 2506-2507, 2508-2509, 2510-2511, 2512-2513, 2514-2515, 2516-2517, 2518-2519, 2520-2521, 2522-2523, 2524-2525, 2526-2527, 2528-2529, 2530-2531, 2532-2533, 2534-2535, 2536-2537, 2538-2539, 2540-2541, 2542-2543, 2544-2545, 2546-2547, 2548-2549, 2550-2551, 2552-2553, 2554-2555, 2556-2557, 2558-2559, 2560-2561, 2562-2563, 2564-2565, 2566-2567, 2568-2569, 2570-2571, 2572-2573, 2574-2575, 2576-2577, 2578-2579, 2580-2581, 2582-2583, 2584-2585, 2586-2587, 2588-2589, 2590-2591, 2592-2593, 2594-2595, 2596-2597, 2598-2599, 2600-2601, 2602-2603, 2604-2605, 2606-2607, 2608-2609, 2610-2611, 2612-2613, 2614-2615, 2616-2617, 2618-2619, 2620-2621, 2622-2623, 2624-2625, 2626-2627, 2628-2629, 2630-2631, 2632-2633, 2634-2635, 2636-2637, 2638-2639, 2640-2641, 2642-2643, 2644-2645, 2646-2647, 2648-2649, 2650-2651, 2652-2653, 2654-2655, 2656-2657, 2658-2659, 2660-2661, 2662-2663, 2664-2665, 2666-2667, 2668-2669, 2670-2671, 2672-2673, 2674-2675, 2676-2677, 2678-2679, 2680-2681, 2682-2683, 2684-2685, 2686-2687, 2688-2689, 2690-2691, 2692-2693, 2694-2695, 2696-2697, 2698-2699, 2700-2701, 2702-2703, 2704-2705, 2706-2707, 2708-2709, 2710-2711, 2712-2713, 2714-2715, 2716-2717, 2718-2719, 2720-2721, 2722-2723, 2724-2725, 2726-2727, 2728-2729, 2730-2731, 2732-2733, 2734-2735, 2736-2737, 2738-2739, 2740-2741, 2742-2743, 2744-2745, 2746-2747, 2748-2749, 2750-2751, 2752-2753, 2754-2755, 2756-2757, 2758-2759, 2760-2761, 2762-2763, 2764-2765, 2766-2767, 2768-2769, 2770-2771, 2772-2773, 2774-2775, 2776-2777, 2778-2779, 2780-2781, 2782-2783, 2784-2785, 2786-2787, 2788-2789, 2790-2791, 2792-2793, 2794-2795, 2796-2797, 2798-2799, 2800-2801, 2802-2803, 2804-2805, 2806-2807, 2808-2809, 2810-2811, 2812-2813, 2814-2815, 2816-2817, 2818-2819, 2820-2821, 2822-2823, 2824-2825, 2826-2827, 2828-2829, 2830-2831, 2832-2833, 2834-2835, 2836-2837, 2838-2839, 2840-2841, 2842-2843, 2844-2845, 2846-2847, 2848-2849, 2850-2851, 2852-2853, 2854-2855, 2856-2857, 2858-2859, 2860-2861, 2862-2863, 2864-2865, 2866-2867, 2868-2869, 2870-2871, 2872-2873, 2874-2875, 2876-2877, 2878-2879, 2880-2881, 2882-2883, 2884-2885, 2886-2887, 2888-2889, 2890-2891, 2892-2893, 2894-2895, 2896-2897, 2898-2899, 2900-2901, 2902-2903, 2904-2905, 2906-2907, 2908-2909, 2910-2911, 2912-2913, 2914-2915, 2916-2917, 2918-2919, 2920-2921, 2922-2923, 2924-2925, 2926-2927, 2928-2929, 2930-2931, 2932-2933, 2934-2935, 2936-2937, 2938-2939, 2940-2941, 2942-2943, 2944-2945, 2946-2947, 2948-2949, 2950-2951, 2952-2953, 2954-2955, 2956-2957, 2958-2959, 2960-2961, 2962-2963, 2964-2965, 2966-2967, 2968-2969, 2970-2971, 2972-2973, 2974-2975, 2976-2977, 2978-2979, 2980-2981, 2982-2983, 2984-2985, 2986-2987, 2988-2989, 2990-2991, 2992-2993, 2994-2995, 2996-2997, 2998-2999, 3000-3001, 3002-3003, 3004-3005, 3006-3007, 3008-3009, 3010-3011, 3012-3013, 3014-3015, 3016-3017, 3018-3019, 3020-3021, 3022-3023, 3024-3025, 3026-3027, 3028-3029, 3030-3031, 3032-3033, 3034-3035, 3036-3037, 3038-3039, 3040-3041, 3042-3043, 3044-3045, 3046-3047, 3048-3049, 3050-3051, 3052-3053, 3054-3055, 3056-3057, 3058-3059, 3060-3061, 3062-3063, 3064-3065, 3066-3067, 3068-3069, 3070-3071, 3072-3073, 3074-3075, 3076-3077, 3078-3079, 3080-3081, 3082-3083, 3084-3085, 3086-3087, 3088-3089, 3090-3091, 3092-3093, 3094-3095, 3096-3097, 3098-3099, 3100-3101, 3102-3103, 3104-3105, 3106-3107, 3108-3109, 3110-3111, 3112-3113, 3114-3115, 3116-3117, 3118-3119, 3120-3121, 3122-3123, 3124-3125, 3126-3127, 3128-3129, 3130-3131, 3132-3133, 3134-3135, 3136-3137, 3138-3139, 3140-3141, 3142-3143, 3144-3145, 3146-3147, 3148-3149, 3150-3151, 3152-3153, 3154-3155, 3156-3157, 3158-3159, 3160-3161, 3162-3163, 3164-3165, 3166-3167, 3168-3169, 3170-3171, 3172-3173, 3174-3175, 3176-3177, 3178-3179, 3180-3181, 3182-3183, 3184-3185, 3186-3187, 3188-3189, 3190-3191, 3192-3193, 3194-3195, 3196-3197, 3198-3199, 3200-3201, 3202-3203, 3204-3205, 3206-3207, 3208-3209, 3210-3211, 3212-3213, 3214-3215, 3216-3217, 3218-3219, 3220-3221, 3222-3223, 3224-3225, 3226-3227, 3228-3229, 3230-3231, 3232-3233, 3234-3235, 3236-3237, 3238-3239, 3240-3241, 3242-3243, 3244-3245, 3246-3247, 3248-3249, 3250-3251, 3252-3253, 3254-3255, 3256-3257, 3258-3259, 3260-3261, 3262-3263, 3264-3265, 3266-3267, 3268-3269, 3270-3271, 3272-3273, 3274-3275, 3276-3277, 3278-3279, 3280-3281, 3282-3283, 3284-3285, 3286-3287, 3288-3289, 3290-3291, 3292-3293, 3294-3295, 3296-3297, 3298-3299, 3300-3301, 3302-3303, 3304-3305, 3306-3307, 3308-3309, 3310-3311, 3312-3313, 3314-3315, 3316-3317, 3318-3319, 3320-3321, 3322-3323, 3324-3325, 3326-3327, 3328-3329, 3330-3331, 3332-3333, 3334-3335, 3336-3337, 3338-3339, 3340-3341, 3342-3343, 3344-3345, 3346-3347, 3348-3349, 3350-3351, 3352-3353, 3354-3355, 3356-3357, 3358-3359, 3360-3361, 3362-3363, 3364-3365, 3366-3367, 3368-3369, 3370-3371, 3372-3373, 3374-3375, 3376-3377, 3378-3379, 3380-3381, 3382-3383, 3384-3385, 3386-3387, 3388-3389, 3390-3391, 3392-3393, 3394-3395, 3396-3397, 3398-3399, 3400-3401, 3402-3403, 3404-3405, 3406-3407, 3408-3409, 3410-3411, 3412-3413, 3414-3415, 3416-3417, 3418-3419, 3420-3421, 3422-3423, 3424-3425, 3426-3427, 3428-3429, 3430-3431, 3432-3433, 3434-3435, 3436-3437, 3438-3439, 3440-3441, 3442-3443, 3444-3445, 3446-3447, 3448-3449, 3450-3451, 3452-3453, 3454-3455, 3456-3457, 3458-3459, 3460-3461, 3462-3463, 3464-3465, 3466-3467, 3468-3469, 3470-3471, 3472-3473, 3474-3475, 3476-3477, 3478-3479, 3480-3481, 3482-3483, 3484-3485, 3486-3487, 3488-3489, 3490-3491, 3492-3493, 3494-3495, 3496-3497, 3498-3499, 3500-3501, 3502-3503, 3504-3505, 3506-3507, 3508-3509, 3510-3511, 3512-3513, 3514-3515, 3516-3517, 3518-3519, 3520-3521, 3522-3523, 3524-3525, 3526-3527, 3528-3529, 3530-3531, 3532-3533, 3534-3535, 3536-3537, 3538-3539, 3540-3541, 3542-3543, 3544-3545, 3546-3547, 3548-3549, 3550-3551, 3552-3553, 3554-3555, 3556-3557, 3558-3559, 3560-3561, 3562-3563, 3564-3565, 3566-3567, 3568-3569, 3570-3571, 3572-3573, 3574-3575, 3576-3577, 3578-3579, 3580-3581, 3582-3583, 3584-3585, 3586-3587, 3588-3589, 3590-3591, 3592-3593, 3594-3595, 3596-3597, 3598-3599, 3600-3601, 3602-3603, 3604-3605, 3606-3607, 3608-3609, 3610-3611, 3612-3613, 3614-3615, 3616-3617, 3618-3619, 3620-3621, 3622-3623, 3624-3625, 3626-3627, 3628-3629, 3630-3631, 3632-3633, 3634-3635, 3636-3637, 3638-3639, 3640-3641, 3642-3643, 3644-3645, 3646-3647, 3648-3649, 3650-3651, 3652-3653, 3654-3655, 3656-3657, 3658-3659, 3660-3661, 3662-3663, 3664-3665, 3666-3667, 3668-3669, 3670-3671, 3672-3673, 3674-3675, 3676-3677, 3678-3679, 3680-3681, 3682-3683, 3684-3685, 3686-3687, 3688-3689, 3690-3691, 3692-3693, 3694-3695, 3696-3697, 3698-3699, 3700-3701, 3702-3703, 3704-3705, 3706-3707, 3708-3709, 3710-3711, 3712-3713, 3714-3715, 3716-3717, 3718-3719, 3720-3721, 3722-3723, 3724-3725, 3726-3727, 3728-3729, 3730-3731, 3732-3733, 3734-3735, 3736-3737, 3738-3739, 3740-3741, 3742-3743, 3744-3745, 3746-3747, 3748-3749, 3750-3751, 3752-3753, 3754-3755, 3756-3757, 3758-3759, 3760-3761, 3762-3763, 3764-3765, 3766-3767, 3768-3769, 3770-3771, 3772-3773, 3774-3775, 3776-3777, 3778-3779, 3780-3781, 3782-3783, 3784-3785, 3786-3787, 3788-3789, 3790-3791, 3792-3793, 3794-3795, 3796-3797, 3798-3799, 3800-3801, 3802-3803, 3804-3805, 3806-3807, 3808-3809, 3810-3811, 3812-3813, 3814-3815, 3816-3817, 3818-3819, 3820-3821, 3822-3823, 3824-3825, 3826-3827, 3828-3829, 3830-3831, 3832-3833, 3834-3835, 3836-3837, 3838-3839, 3840-3841, 3842-3843, 3844-3845, 3846-3847, 3848-3849, 3850-3851, 3852-3853, 3854-3855, 3856-3857, 3858-3859, 3860-3861, 3862-3863, 3864-3865, 3866-3867, 3868-3869, 3870-3871, 3872-3873, 3874-3875, 3876-3877, 3878-3879, 3880-3881, 3882-3883, 3884-3885, 3886-3887, 3888-3889, 3890-3891, 3892-3893, 3894-3895, 3896-3897, 3898-3899, 3900-3901, 3902-3903, 3904-3905, 3906-3907, 3908-3909, 3910-3911, 3912-3913, 3914-3915, 3916-3917, 3918-3919, 3920-3921, 3922-3923, 3924-3925, 3926-3927, 3928-3929, 3930-3931, 3932-3933, 3934-3935, 3936-3937, 3938-3939, 3940-3941, 3942-3943, 3944-3945, 3946-3947, 3948-3949, 3950-3951, 3952-3953, 3954-3955, 3956-3957, 3958-3959, 3960-3961, 3962-3963, 3964-3965, 3966-3967, 3968-3969, 3970-3971, 3972-3973, 3974-3975, 3976-3977, 3978-3979, 3980-3981, 3982-3983, 3984-3985, 3986-3987, 3988-3989, 3990-3991, 3992-3993, 3994-3995, 3996-3997, 3998-3999, 4000-4001, 4002-4003, 4004-4005, 4006-4007, 4008-4009, 4010-4011, 4012-4013, 4014-4015, 4016-4017, 4018-4019, 4020-4021, 4022-4023, 4024-4025, 4026-4027, 4028-4029, 4030-4031, 4032-4033, 4034-4035, 4036-4037, 4038-4039, 4040-4041, 4042-4043, 4044-4045, 4046-4047, 4048-4049, 4050-4051, 4052-4053, 4054-4055, 4056-4057, 4058-4059, 4060-4061, 4062-4063, 4064-4065, 4066-4067, 4068-4069, 4070-4071, 4072-4073, 4074-4075, 4076-4077, 4078-4079, 4080-4081, 4082-4083, 4084-4085, 4086-4087, 4088-4089, 4090-4091, 4092-4093, 4094-4095, 4096-409



QUADRO II.1 - Evolução de alguns indicadores da Construção e obras Públicas (COP)

Variações Homólogas (%)

	1987	1988	1989	1990	OBSERVAÇÕES
- Nível de actividade global	14,0	19,0	17,0	-5,0	AECOPS (1)
- Crédito à Habitação . Número de pedidos	-10,6	-21,3	-31,4	15,0	Instituições especiais de crédito (90: JAN a NOV)
. Número de contratos	41,9	-23,7	-13,3	-14,6	
- Nível de actividade construção de Edifícios	18,0	17,0	9,0	-7,0	AECOPS (1)
- Concursos Públicos (Valor)					AECOPS (2)
. Abertos	7,3	35,7	44,1	-25,4	
. Adjudicados	34,6	68,9	-2,5	0,0	
- Nível de actividade Obras Públicas	9,0	25,0	19,0	-2,0	AECOPS (1)
- Licenças para Construção	44,0	58,0	32,0	21,0	AECOPS (1)

NOTAS:

(1) - Resultados do Inquérito Mensal AECOPS (Saldo das respostas extremas).

(2) - Cálculos obtidos a partir de dados colhidos no "Boletim de informação".

FONTE: Revista Técnica de Construção Civil e Obras Públicas, nº103, Janeiro de 1991.

#### II.4 - As perspectivas futuras do sector no curto prazo. Uma forma de orientação.

Face aos elementos disponíveis em termos de mercado de obras públicas, para 1991, e concretamente da análise do PIDDAC (Plano de Investimento e Desenvolvimento da Administração Central), inscrito na lei nº 65/90 de 28 de Dezembro [33] que aprovou o orçamento de Estado para 1991, poderá concluir-se nesta data que não se verificou acréscimo, mas sim uma redução de 1% a 2%, uma vez que por parte dos vários ministérios já foi utilizada a cláusula de estabilização (Congelar 10% das despesas), constante do nº 1 do artº 54º da lei 65/90, e por outro lado o crescimento previsto era de 8% a 9%.

Situação idêntica se poderá verificar da comparação dos valores que se encontravam na lei de investimento da área da defesa para infra-estruturas (mapa 2 da Lei 15/87 - Lei de Programação Militar [34]) e os valores efectivamente atribuídos no Orçamento de Estado para 1991, e que se traduziu numa diferença negativa, que ronda os 500 mil contos, o que reforça o sentido negativo da tendência da evolução destas despesas.

A tendência negativa da evolução no mercado da construção, poderá eventualmente ser alterada, devido a decisões recentes do Governo, o qual na reunião do Conselho de Ministros do passado dia 21 de Março, aprovou um conjunto de medidas tendentes a resolver a precária situação do sector habitacional português, de entre as quais se salienta:

- Flexibilização da periodicidade do pagamento das prestações;
- Criação de um novo modelo de pagamento de prestações;
- Alargamento à generalidade dos Bancos das possibilidades de conceder crédito bonificado;
- Isenção de IRS nos contratos de arrendamento;
- Aumento das participações nas aquisições de habitações sociais;

- Autorização de um banco privado no domínio do Crédito imobiliário.

Pode pois concluir-se que se trata de actividade muito influenciada por razões conjunturais, em relação à qual existem dificuldades de definir linhas orientadas firmes, que possam perspectivar o sector no futuro mais longínquo.

## II.5 - A estrutura organizacional no mercado da Construção Civil e Obras Públicas.

### II.5.1 - Introdução.

Sabemos que o campo de actividade das empresas situadas no mercado da Construção é muito vasto, dado que como já se referiu, além da Construção de Edifícios públicos e de habitação, compreende também a construção de pontes, caminhos de ferro, estradas, instalações industriais, centrais eléctricas, obras marítimas, hidráulicas, de saneamento, etc..

Para além disto, podem produzir por conta própria, ou em regime de empreitada, obras públicas ou privadas.

Todas estas variações indicadas, leva a que se vão encontrar também neste mercado, diferentes formas de articulação entre os diversos intervenientes e meios envolvidos, que poderão privilegiar a organização formal ou a organização informal, as relações hierárquicas ou as relações informais, as relações linha-staff, ou em termos mais gerais, cada uma das teorias da Administração que foram sendo desenvolvidas, desde a teoria clássica da Administração até às modernas teorias baseadas na abordagem contingencial, ou ainda nas mais recentemente apresentadas, de entre as quais se salienta a integração da tecnologia nas estratégias/estruturas das empresas.

Poderá inclusivé referir-se que todos estes aspectos directamente ligados à estrutura destas empresas, podem representar problemas efectivos, tal como se referiu no estudo

que originou o livro, "Na Senda da Excelência" [3].

Os autores, pertencentes a MCKINSEY COMPANY, concluíram que os principais problemas das organizações estavam situados ao nível da estrutura, pelo que foi necessário proceder a alterações significativas.

A acção indicada no parágrafo anterior, ocorreu também nesta área de actividade, conforme se poderá concluir da análise dos pontos seguintes, onde se perspectiva essa evolução, apresentando de uma forma mais detalhada a situação presente, dado que constitui uma forte influência à globalidade dos aspectos apresentados neste trabalho, em termos da sua realização.

A necessidade de estrutura organizacional ao nível deste mercado, é também evidente, tratando-se de um factor essencial a um bom clima na empresa, e logo a um bom rendimento; permitindo que os quadros da empresa tenham um melhor conhecimento desta e do seu próprio sector de acção; evitando a diluição das responsabilidades; eliminando sistematicamente as sobrecargas; as acumulações e os novos lugares a criar; evitando os conflitos de competência e de autoridade.

#### II.5.2 - Formas mais tradicionais.

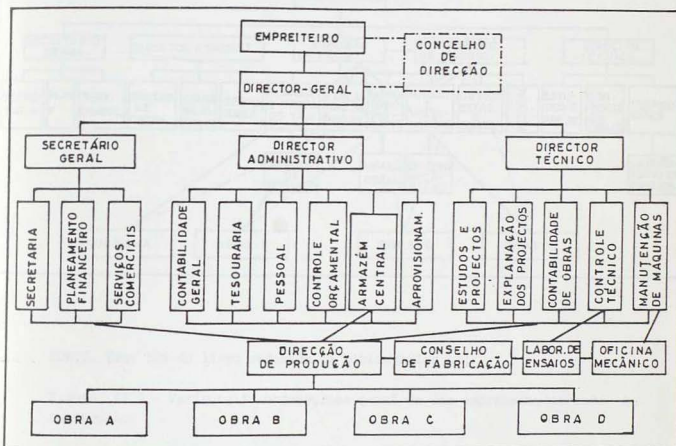
Podemos apontar como organograma geral deste tipo de empresas, o que se apresenta e que foi retirado da publicação indicada na bibliografia de RODOLFO GALEAZZI [2].

No entanto importa desde já referir, que naturalmente cada empresa deverá estudar a estrutura organizacional (organograma e respectivas articulações) que melhor se adapte às suas necessidades.

É de salientar que os dois organogramas apresentados, os quais possuem apenas ligeiras diferenças, são adaptáveis a qualquer tipo de empresa, visto que cada um dos órgãos têm uma determinada função, e as funções consideradas existem em todas as organizações, qualquer que seja a sua dimensão.

Nas empresas de maior envergadura, haverá necessidade de

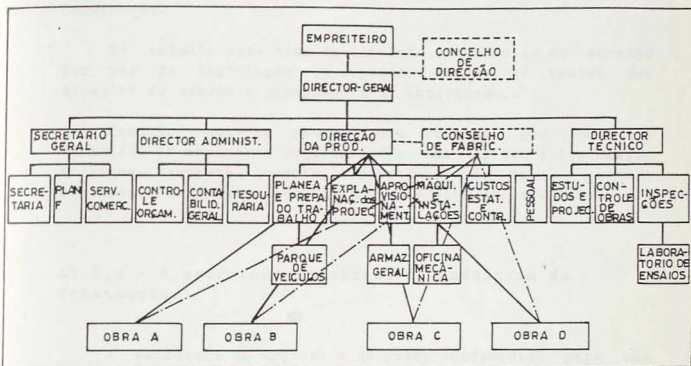
subdividir algumas das funções atribuídas a um único departamento, enquanto nas de dimensões mais reduzidas, se poderão concentrar, confiando a um departamento ou a uma única pessoa, funções que a figura atribui a dois ou mais departamentos diferentes.



FONTE: Pág. 15 do livro referido na bibliografia [2]

Figura II.2 - Organograma geral de uma empresa no mercado da construção

A figura seguinte trata-se de uma pequena variante em relação à figura II.2, a qual no entanto mostra desde logo o caminho percorrido e que levou à situação mais regular e actual, que se apresenta no ponto II.5.4.



FONTE: Pág. 139 do livro referido na bibliografia [2].

Figura II.3 - Variante do organograma geral de uma empresa no mercado da construção.

### II.5.3 - Situação Limite até há pouco verificada.

Embora se tenham apresentado como forma possível de organização neste mercado, as figuras II.2 e II.3, poderá também facilmente concluir-se que no mercado português, coexistiram muitas empresas, que não possuíam qualquer estrutura a não ser o seu proprietário que se limitava a fazer a gestão do negócio/projecto, recorrendo a sub-empreitadas, muitas vezes contratadas a grupos de pessoas que não se encontravam tecnicamente preparadas para a sua realização.

O referido, poderá ser relevado de uma forma mais geral para o mercado da Construção Civil, no entanto também ocorreu ao nível das obras públicas, principalmente na pequena manutenção.

No entanto este tipo de actuação, foi banida do mercado por via da legislação já exposta, quando se tratou dos aspectos do acesso e permanência na actividade.

Contudo, não se poderá ainda concluir que todas as anomalias se encontram regularizadas, uma vez que a legislação é ainda bastante recente, e o processo de triagem levará certamente mais que o período até esta data já decorrido.

#### II.5.4 - A estrutura funcional na indústria da Construção.

A estrutura da empresa é um passo fundamental para uma maior ou menor facilidade, de implementação das actividades relacionadas com o planeamento e controlo de custos.

A estrutura funcional, trata-se de uma forma organizacional que se adapta e é operacional quer em situações de crescimento da actividade quer em situações de retracção, dado que incorpora aspectos de flexibilidade, os quais cada vez são mais defendidos, devido às constantes mutações verificadas, não só no mercado da Construção, mas na globalidade dos mercados.

Por outro lado, permite encarar parte da actividade como se tratasse de projectos separados, o que se traduzirá em vantagens inerentes ao planeamento e controlo de custos, bem como em termos de acompanhamento ou ainda controlo de um modo geral.

Esta estrutura que se apresenta de seguida, evidencia a existência de órgãos de Direcção, órgãos de Apoio ("Staff") e órgãos de linha.



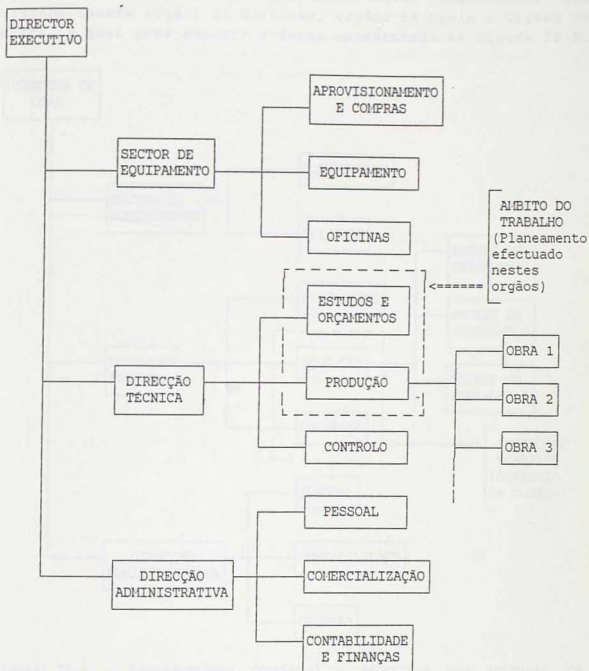


Figura II.4 - Representação funcional da estrutura das empresas de Construção

A actividade de planeamento desenvolvida neste trabalho, situa-se na quadricula acima referenciada e identificada por âmbito do trabalho.

No entanto em termos de obra/projecto específico, podemos



igualmente encontrar uma estrutura muito semelhante, que engloba também órgãos de Direcção, órgãos de Apoio e órgãos de Linha, a qual pode assumir a forma apresentada na figura II.5.

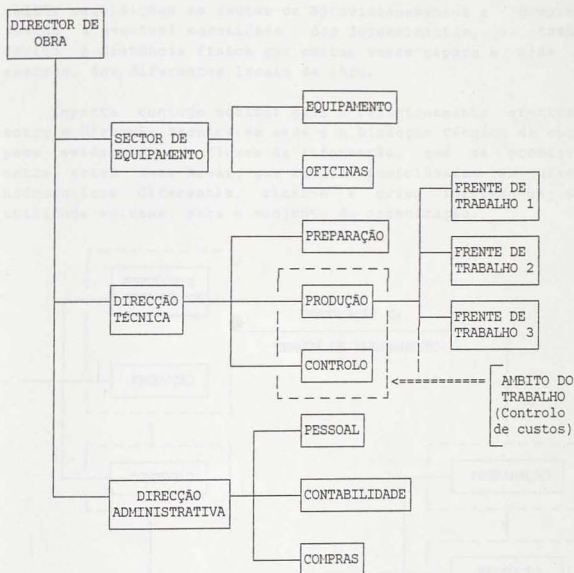


Figura II.5 - Representação funcional da estrutura das empresas de construção ao nível da Direcção de Obras.

Da análise das figuras anteriores, importa salientar que a estrutura da obra se trata de um prolongamento da própria estrutura organizacional da empresa, verificando-se contudo que existem determinadas tarefas, tal como o caso das compras, que se posicionam em Direcções diferentes, quando se caminha no sentido da obra.

Verifica-se inclusive, a existência de um sector de compras ao nível do Director de obras, para o caso de ter necessidade de adquirir algumas matérias primas, componentes (elementos destinados à obra) dado que não seria operacional emitir requisições ao sector de Aprovisionamentos e Compras, devido a eventual morosidade dos fornecimentos, ou também devido à distância física que muitas vezes separa a sede da empresa, dos diferentes locais da obra.

Importa contudo mostrar qual o relacionamento efectuado entre a Direcção Técnica da sede e a Direcção Técnica da obra, para evidenciar os fluxos de informação, que se processam entre estas duas áreas, que embora posicionadas em níveis hiérarquicos diferentes, recebem e criam informações com utilidade extrema, para o conjunto da organização.

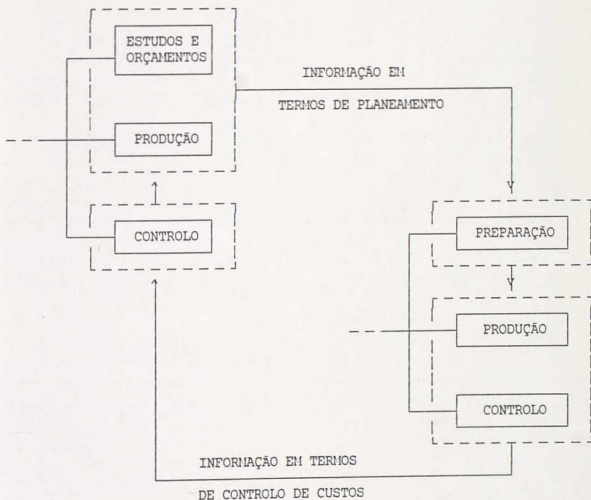


Figura II.6 - Relacionamento da D.T. da sede com a D.T. da obra em termos de planeamento e controlo de custos

Da figura II.6 poderá concluir-se que o planeamento da obra efectuado ao nível da sede, será absorvido pela Direcção de obra, traduzindo-se na sua preparação, e por outro lado a produção e o controlo ao nível da Direcção de obras, fornecerá input's extremamente úteis e necessários à sede, quer para a obra em análise, quer para as restantes obras em execução, ou obras em processo de concurso.

III.1 - A função de planeamento da obra, é a de estabelecer o plano de execução da obra, de modo a garantir a sua execução dentro do prazo e do custo previstos.

III.2 - A função de controlo da obra, é a de verificar a execução da obra, de modo a garantir a sua execução dentro do prazo e do custo previstos.

De seguida, apresenta-se o plano de execução da obra, de modo a garantir a sua execução dentro do prazo e do custo previstos. Este plano é elaborado pela Direcção de obra, de modo a garantir a sua execução dentro do prazo e do custo previstos.

Elaborado o plano de execução da obra, a Direcção de obra, de modo a garantir a sua execução dentro do prazo e do custo previstos, procede à execução da obra, de modo a garantir a sua execução dentro do prazo e do custo previstos.

## CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto, que a Direcção de obra, de modo a garantir a sua execução dentro do prazo e do custo previstos, procede à execução da obra, de modo a garantir a sua execução dentro do prazo e do custo previstos.

## NOTAS DE RODAPÉ E REFERÊNCIAS

As notas de rodapé e as referências, de modo a garantir a sua execução dentro do prazo e do custo previstos, são apresentadas de modo a garantir a sua execução dentro do prazo e do custo previstos.

## CAPITULO III

### DOCUMENTAÇÃO UTILIZADA E SUA CARACTERIZAÇÃO

III.1 - As fases do processo e do projecto. Sua identificação e caracterização.

III.1.1 - As fases do processo na construção própria e no regime de empreitada.

O processo associado e aqui analisado, irá permitir independentemente de se tratar de Construção própria ou Construção em regime de empreitada, a selecção da empresa que oferece as melhores condições de fornecimento.

Salienta-se que a variedade dos processos seguidos nesta actividade é enorme, no entanto todo o percurso que se vai apresentar, poderá ser considerado como "tipo", e na globalidade dos casos será cumprido, mesmo que haja algumas alterações na sequência das diversas fases.

#### PROJECTO

Começa por se elaborar o respectivo projecto o qual resulta em projecto de execução, e permite a elaboração do mapa de trabalhos e mapa de medições, o que irá proporcionar a respectiva orçamentação considerando simultaneamente quer as diversas tarefas a executar, o volume das mesmas ( $m^3, m^2, \dots$ ) e ainda o prazo de execução.

#### MAPA DE TRABALHOS E MEDIÇÕES

O mapa de trabalhos e as medições, constituem um elemento fundamental, pois é a base de qualquer proposta de preços, de planeamento das diferentes intervenções na obra e da

programação das operações.

Existem um conjunto de empresas que já possuem modelos de mapas de trabalhos "tipo", o mais vasto possível, indexados ou não por ordem numérica ou alfanumérica, as quais têm associados custos padrões e rendimentos padrões, permitindo não só proceder à orçamentação mas também à gestão da obra, de um modo mais eficaz, controlando quer aspectos de tempo, quer custos associados.

Area 01 : Edifícios

Capitulo	0101	: TRABALHOS PRELIMINARES
Subcap.	010101	: Preparação do Terreno
Grupo	01010101	: Desmatação e limpeza do terreno
Grupo	01010102	: Abate de árvores
Grupo	01010103	: Demolição de muros e pequenas infraestruturas
Grupo	01010104	: Desvio de elementos de redes existentes
Subcap.	010102	: Implantação de obras
Subcap.	010103	: Demolições
Capitulo	0102	: MOVIMENTO DE TERRAS
Capitulo	0103	: BETÕES, ARMADURAS E COFRAGENS
Capitulo	0104	: ALVENARIAS
Capitulo	0105	: PAVIMENTOS
Capitulo	0106	: CANTARIAS
Capitulo	0107	: COBERTURAS
Capitulo	0108	: REVESTIMENTOS
Capitulo	0109	: ISOLAMENTOS E IMPERMEABILIZAÇÕES
Capitulo	0110	: CARPINTARIAS
Capitulo	0111	: SERRALHARIAS
Capitulo	0112	: PINTURAS
Capitulo	0113	: REDES DE ESGOTOS
Capitulo	0114	: REDES DE ÁGUAS
Capitulo	0115	: APARELHOS SANITÁRIOS E DE COZINHA
Capitulo	0116	: VIDROS, ESTORES E PRESIANAS
Capitulo	0117	: ARRANJOS EXTERIORES

Figura III.7 - Mapa de trabalhos tipo indexado de forma numérica

CADERNO DE ENCARGOS

Após a posse de todos os elementos já referidos, é elaborado o Caderno de encargos, que é o documento que tem por função completar o projecto, e onde o "dono da obra", define as condições técnicas gerais e especiais e jurídicas, que pretende sejam cumpridas durante a realização da obra.

No entanto o "dono da obra", antes de mandar executar a

sua obra, terá de definir qual o regime de trabalho a adoptar, havendo quatro hipóteses de realização da empreitada, a saber:

- por preço global ou fixo;
- por série de preços ou à medição;
- à tarefa;
- por Administração directa ou à percentagem.

Após esta definição, o dono da obra está em condições de fazer o concurso com vista a adjudicação.

### CONCURSO/ADJUDICAÇÃO

Uma vez o projecto concluído, o Caderno de encargos elaborado é definido qual o regime contratual sob o qual o dono da obra tenciona executar a obra, há que proceder (caso geral) à escolha da empresa que efectuará os trabalhos.

A forma correntemente utilizada para se proceder a tal escolha é o concurso, sob duas formas:

- . Concurso Limitado (ou por convites)
- . Concurso Público
  - . nacional
  - . internacional (CEE)

CONCURSO LIMITADO (OU POR CONVITES) - aquele a que só podem concorrer os empreiteiros que para o efeito tenham sido convidados pelo dono da obra. Em casos de adjudicação, é obrigatório adjudicar-se a obra ao concorrente que tenha oferecido o preço mais baixo, isto nas obras públicas.

CONCURSO PUBLICO - é o processo através do qual a obra é posta a concurso mediante publicação do respectivo anúncio, o qual poderá ser nacional ou internacional, obrigando à publicação no Jornal das Comunidades se se tratar de obras, cuja base de licitação ultrapasse os 150 mil contos. Podem concorrer todos os empreiteiros que para tal estejam habilitados (isto atendendo ao alvará

que possuem). Não é obrigatório que a obra seja adjudicada ao concorrente que tenha oferecido o preço mais baixo.

### CONSTRUÇÃO (EXECUÇÃO DA OBRA)

Após o início dos trabalhos, a direcção de obras entra em acção acompanhando toda a realização, possuindo como elementos de trabalho os referidos anteriormente, dos quais se destaca o Caderno de Encargos.

Por outro lado o "dono da obra" procederá à fiscalização através de um elemento designado, o qual pretende o cumprimento de todos os aspectos qualitativos e quantitativos definidos no Caderno de Encargos.

A execução da obra cria informação, que simultaneamente é utilizada pela Direcção de obra e pelo "dono da obra", sendo dada ênfase a aspectos diferentes, consoante se esteja na posição de D.O. ou entidade fiscalizadora.

Deste modo a entidade fiscalizadora, estará mais preocupada com aspectos qualitativos e quantitativos do Caderno de Encargos, bem como prazos de entrega, enquanto que a Direcção de obra centrará a sua atenção no tempo de realização das diversas tarefas e no controlo dos custos da sua execução.

### III.1.2 As fases do projecto. Sua Caracterização.

Dada a especificidade da terminologia associada ao projecto na industria de construção, e tendo em vista uma maior pormenorização da fase inicial do projecto descrito no ponto anterior, irão tratar-se de seguida as várias fases do projecto.

Como se poderá verificar, estão directamente interrelacionadas, com uma grande interdependência, uma vez que é necessário que cada uma das fases seja aceite pelo "dono da obra", para que se possa passar à fase seguinte.

Começa-se com o Programa Preliminar (P.P.), o qual define os objectivos que se pretendam atingir, as características orgânicas e funcionais do empreendimento, os condicionamentos financeiros a respeitar, os respectivos custos e prazos de execução a observar.

Poderá desde logo, com estas definições iniciais estar a criar-se maiores ou menores necessidades de planeamento e controlo de custos, devido aos limites fixados pelo "dono da obra" para os parâmetros referidos.

Após a definição do P.P., este faz a sua entrega a um projectista ou Gabinete de projectos, o qual a partir das ideias aí expressas, elabora um trabalho intitulado por Programa Base (P.B.). Este traduz o modo de viabilizar as ideias do "dono da obra", sendo desenvolvido através das seguintes fases:

- Estudo Prévio, que consiste no documento elaborado pelo autor do projecto, depois da aprovação do programa base, visando o desenvolvimento no que respeita à concepção geral da obra.

- Anteprojecto, que é desenvolvido pelo autor do projecto após a aprovação do estudo prévio, e destina-se a esclarecer os aspectos da solução proposta que possam dar lugar a dúvidas, a apresentar com maior grau de pormenor alternativas de soluções difíceis de definir no estudo prévio, e de um modo geral, a assentar em definitivo as bases a que deve obedecer a continuação do estudo, sob a forma de projectos de execução.

- Projecto de Execução, que consiste num conjunto de documentos, escritos e desenhados, que definem completamente, qualitativa e quantitativamente o que se pretende construir. É constituído entre outros elementos, por memórias descritivas e justificativas, cálculos, medições e indicações de quantidade e qualidade dos trabalhos necessários (mapa de trabalhos orçamentado), peças desenhadas com todos os indispensáveis pormenores, e finalmente condições técnicas gerais e especiais do Caderno de Encargos.



Relativamente às fases do projecto existe ainda uma outra designada por "Assistência Técnica", a qual engloba a prestação de serviços complementares da elaboração do projecto a prestar pelo seu autor ao "dono da obra" durante a preparação do Concurso para adjudicação da empreitada, a apreciação das propostas e a execução da obra, visando uma mais correcta interpretação do projecto, uma vez que se trata da entidade que o desenvolveu.

Em termos gráficos o que ficou indicado poderá ser representado da seguinte forma:



Figura 21.2 - O ciclo de vida do projecto e a prestação de assistência técnica

II.1.1.2 - Modalidade de prestação de assistência técnica

Na modalidade de prestação de assistência técnica, o autor do projecto, após a publicação do Edital de Licitação, presta assistência técnica ao licitante vencedor, durante a execução da obra, visando uma mais correcta interpretação do projecto, uma vez que se trata da entidade que o desenvolveu.

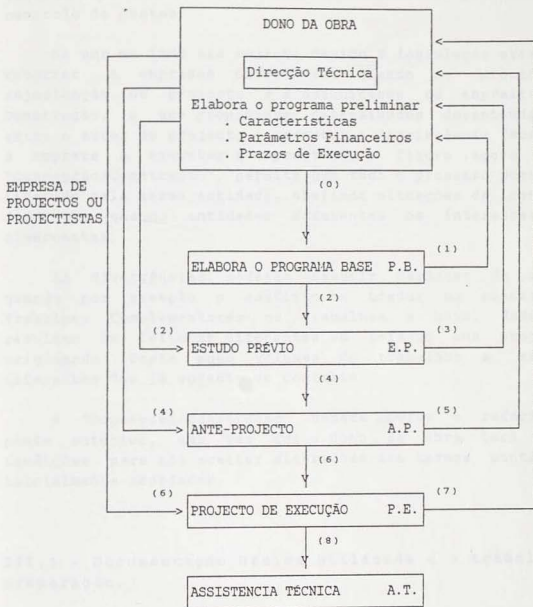


Figura III.8 - As diversas fases do projecto. A sequência da sua realização

### III.1.3 - Modalidade mais recente nas empreitadas de obras públicas.

Recentemente no mercado das obras públicas, através da publicação do D/L nº 341/88 de 28 de Setembro [35], cria-se uma nova figura que vem facilitar a realização de obras, e concretamente resolver um conjunto de problemas, que estão

directamente relacionados com as actividades de planeamento e controlo de custos.

Se por um lado era costume devido à legislação existente, recorrer a empresas diferentes, quando se procedia à adjudicação do projecto e à adjudicação da empreitada de Construção, o que propiciava determinados desentendimentos entre o autor do projecto a executar a "Assistência Técnica" e a empresa a executar a empreitada, a figura agora criada "Concepção/Construção", permite que todo o processo possa ser liderado pela mesma entidade, obviando situações de conflito, dado que quando entidades diferentes os interesses são divergentes.

As divergências poderão assumir carácter de custos, quando por exemplo o conflito se traduz no conceito de Trabalhos Complementares ou Trabalhos a Mais, dado que resultam de leituras diferentes em relação aos projectos, originando deste modo volumes de trabalhos a executar diferentes dos já objecto de contrato.

A "Concepção/Construção" poderá obviar o referido no ponto anterior, uma vez que o dono da obra terá outras condições para não aceitar alterações aos termos contratuais inicialmente acordados.

### III.2 - Documentação Básica utilizada e o trabalho de preparação.

#### III.2.1 Documentação básica utilizada.

Para a realização do planeamento e controlo de custos na indústria de Construção, utiliza-se essencialmente o conjunto de documentos que nesta data já se encontram elaborados e que foram associados às diversas fases do processo na Construção própria e no regime de empreitadas.

Deste modo estamos na posse do projecto de execução e do Caderno de Encargos, o qual apresenta o Mapa de Trabalhos e as medições efectuadas (no projecto), as quais permitiram a

elaboração do orçamento.

O Mapa de Trabalhos apresenta todas as actividades que é necessário realizar, as quais poderão estar aglutinadas em grupos e sub-capítulos (áreas ou sub-áreas de acordo com as diversas especialidades ou seja trabalhos tipo) conforme o grau de pormenorização que se pretende e também conforme o controlo que se achar necessário.

Caso se trate de actividades, cuja execução técnica revista grandes dificuldades, é muito provável que existindo preocupações de natureza das apresentadas neste trabalho, o grau de pormenor do mapa de trabalhos seja mais elevado.

Deste modo poder-se-á concluir que a documentação básica a ser utilizada para a realização do planeamento e controlo de custos, são o projecto e o orçamento.

Em termos de orçamento, a informação utilizada na sua elaboração é a que resulta da experiência colhida através do controlo de custos ou eventualmente poderão ser utilizadas tabelas de rendimentos, que são publicadas pelo LNEC (Laboratório Nacional de Engenharia Civil).

### III.2.2 O Trabalho de preparação.

Tratando-se dos documentos básicos á realização da obra, poderá no entanto acontecer que seja necessário preparar o orçamento de uma forma mais detalhada, dado que o planeamento efectuado pela sede, apenas se preocupa com as actividades aglutinadas de uma forma, que lhe permita verificar se é possível ou não a realização da empreitada dentro do prazo de execução definido pelo Cliente.

Assim torna-se indispensável que o Director de Obra, trabalhe os elementos recebidos da Direcção Técnica da sede, identificando todos os pormenores de execução de forma que fique perfeitamente legível, o conhecimento de quem vai executar os diferentes trabalhos de gabinete e de campo.

Igual preocupação será tida em relação ao orçamento, onde depois de feita uma devisão das actividades a executar e

controlar, será de identificar todos os custos previstos, em pelo menos, Mão de obra, Materiais, Máquinas e sub-empregadas, uma vez que a afectação dos custos indirectos será efectuada com menores dificuldades, dado que irá basear-se em critérios de imputação, estabelecidos pela Contabilidade Analítica.

## CAPITULO IV

### FASES E ELEMENTOS UTILIZADOS NO PLANEAMENTO E CONTROLO DE CUSTOS

#### IV.1 - O planeamento geral de obras

##### IV.1.1 - Introdução

A situação que irá ser objecto de análise, não é o modo de planeamento em termos da quantidade e tipo de obras a realizar, mas sim o planeamento situado ao nível da sede (Direcção Técnica), para uma obra concreta que brevemente irá ser transferida para a responsabilidade do Director de obra.

Nesta fase a empresa de Construção já determinou que obras realizar, ou as mesmas já lhe foram adjudicadas através de umas das formas referidas no ponto III.1.1, e a empresa prepara-se agora para escalonar no tempo a realização das diversas actividades (dos vários trabalhos necessários).

Importa apenas referir, que quando o problema se situa na óptica da previsão de obras, essa tarefa é mais fácil nas empresas de Construção que se dedicam à produção e venda, do que naquelas que existem para concorrer no mercado, aos concursos lançados.

Poder-se-á considerar que as dificuldades de previsão a que se aludiu, leva a que as empresas muitas vezes, pratiquem em simultâneo as duas actividades, para uma mais constante utilização da Capacidade instalada.

É de salientar também, que se trata de actividade aonde a flexibilidade de contratação de meios produtivos por parte da empresa é bastante grande dado que esses vínculos são efectuados para obras específicas, extinguindo-se a relação com a sua conclusão.

Como exemplo, podemos apresentar ao nível da contratação de mão-de-obra, as alterações recentemente efectuadas ao regime jurídico da cessação do contrato individual de trabalho (D/L nº64--A/89 de 27 de Fevereiro [36]), a qual prevê as figuras do Contrato de trabalho a termo certo e Contrato de trabalho a termo incerto, que muito têm sido utilizados nesta indústria.

#### IV.1.2 - As etapas a percorrer para a sua realização

Nesta data já se encontram definidos todos os trabalhos a realizar (mapa de trabalhos incluído no Caderno de Encargos), bem como a respectiva quantidade a executar ( $m^2$ ,  $m^3$ , nº de homens por especialidade, nº de horas máquina).

Torna-se necessário conforme refere Rodolfo Galeazzi [2] preparar documento que permita dar resposta a um conjunto vasto de perguntas que surgem ao nível da sede da empresa (Direcção Técnica e outras direcções), tais como:

- 1- Que materiais devem adquirir-se e em que quantidade?
- 2- Quais e quantos operários e máquinas são necessários nas diversas fases de execução do projecto?
- 3- Quais as importâncias que é necessário dispendir e igualmente qual será o plano de recebimentos, ou seja qual o Cronograma financeiro associado?

Para poder dar resposta a estas questões, torna-se necessário elaborar um documento que traduza em termos temporais o escalonamento das diversas actividades ou seja terá que se analisar os trabalhos do seguinte modo:

a) decompôr cada uma das obras/empreitadas nas diversas actividades ou tipos de trabalho, tendo a preocupação:

- de ter presente o tempo necessário à sua execução;
- de fazer um lista de todas as actividades pela ordem com que terão de ser executadas;
- de acrescentar às medições efectuadas e traduzidas

no mapa de trabalhos, todas as outras actividades acessórias ou complementares, que normalmente não estão explicitamente incluídas nestas medições, mas que a empresa terá que executar. Tais, são por exemplo, os trabalhos de nivelamento do terreno para a instalação do estaleiro, o levantamento do mesmo no final dos trabalhos (quando da assinatura do Auto de Recepção Provisório) e a Construção de andaimes e estruturas auxiliares para se poder realizar a obra objecto da empreitada;

b) medir as quantidades de trabalho a executar, exprimindo estas nas unidades de referência (como por exemplo: movimentação de terras 2000 m ; Betões em enrocamento e massame de pavimentos 2500 m ; Alvenarias de tijolo em paredes exteriores 12050 m<sup>2</sup>, etc). Parte deste trabalho já se encontra executado pela área de estudos e orçamentos, aquando da apresentação da proposta de fornecimento, verificando-se no entanto a possibilidade de corrigir os valores/quantidades anteriormente cotados, utilizando a figura dos Trabalhos a Mais ou Trabalhos Complementares;

c) estabelecer de acordo com a experiência anterior para situações idênticas, ou com base nas tabelas de rendimentos de Mão-de-obra, Materiais e Equipamentos de Construção Civil [8] , os rendimentos do trabalho, isto é, as quantidades de obra que podem ser efectuadas por um operário ou por uma determinada máquina durante um dia de trabalho normal;

d) prever, de acordo com os recursos de mão-de-obra e todos os restantes meios disponíveis, o número de operários e recursos que deverão afectar a realização das diversas actividades;

e) calcular, mediante a integração dos elementos referidos na alínea b), c) e d) qual o número de dias de trabalho necessários para executar as quantidades medidas.

Os cálculos referidos na alínea e), poderão ser efectuados através da utilização de mapa com o formato que se indica [2], ressaltando no entanto que existem duas colunas em



relação as quais se torna necessário uma maior reflexão, devido ao facto de as actividades não estarem todas em interdependência perfeita, mas poderem ser executadas algumas em paralelo.

N.º de Orden	Codific. dos Artigos	Descrição	Unidade de Medida	Quantid.	Rendimento Diário dos Oper. e Máq e Máqui.	Número Operár.	Produ. Total Diária	Número de Dias Necessá.	Data		Máquinas Equipas Especial.
									Início	Fim	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0102	Moviment. de terras	m3	2000	10	20	200	10			3 Camiões com reboq.
2											
.											
.											
.											

Figura IV.9 - Mapa utilizado no cálculo do tempo necessário para a execução de cada actividade.

Conforme se verifica, ainda não é possível preencher a coluna 9 e 10 da figura IV.9, em virtude da necessidade de corrigir o número de dias necessários calculados, devido a dias perdidos por mau tempo e outras causas, bem como estabelecer as relações que se indicam:

- 1- Quais as actividades que não podem iniciar-se sem antes ter terminado as que as precedem;
- 2- Quais as actividades que só podem iniciar-se depois da conclusão das precedentes;
- 3- Finalmente, quais as actividades que se podem iniciar simultaneamente com a execução de outras e, exactamente, em que fase poderão desenvolver-se em paralelo.

A compreensão das relações referidas, torna-se mais fácil através de um registo gráfico. No entanto quando da elaboração desse registo poderá utilizar-se duas formas de raciocínio, as quais se podem traduzir como refere JOSEPH MONKS [9] do seguinte modo:

- Programação "mais cedo" (do início para o fim);
- Programação "mais tarde" (do fim para o início).

Se a preocupação for acabar a obra/empreitada logo que

possível, trata-se de programação "mais cedo", e proceder-se-á à representação das diversas actividades, tendo em conta as respectivas precedências e as suas durações. Esta forma de programação em termos gerais poderá ser caracterizada pelos seguintes itens:

- a obra/empreitada será entregue "logo que possível";
- conclusão precoce;
- mais trabalho no processo;
- custos de manutenção de stocks/ da empreitada maiores.

Por outro lado se estivermos a pensar que a obra objecto do nosso planeamento, terá que ser entregue em determinada data específica, podemos fazer a representação das diversas actividades do fim para o princípio utilizando a designada programação "mais tarde", a qual é caracterizada pela seguinte frase: "a obra/empreitada será entregue quando necessário" ou seja, no final do prazo de entrega estipulado/acordado.

Esta forma de programação é também utilizada na indústria de construção, quando a empresa possuiu um prazo de entrega bastante curto, o qual não será cumprido se todas as actividades forem executadas gastando o número de dias necessários, anteriormente calculados, sem qualquer aceleração.

Deste modo, podemos identificar com correcção e clareza, quais as actividades em relação as quais é necessário reduzir o tempo de execução previsto, para que a obra no seu conjunto não ultrapasse o prazo contratualmente estabelecido.

Importa referir ainda que a opção aqui efectuada, irá influenciar as actividades relacionadas com a organização do estaleiro, e que dada a sua importância irá apresentar-se de um modo bastante sintético, no ponto IV.2.

### IV.1.3 - As técnicas mais utilizadas

#### IV.1.3.1 - Introdução

Das diversas técnicas de planeamento de projectos até hoje desenvolvidas, as mais utilizadas na indústria de construção são o diagrama de GANTT, o Gráfico de Escalonamento das operações/actividades, o Diagrama de progressão de trabalhos, o método de construção em cadeia, o método da linha de equilíbrio ou método "LOB" e os sistemas baseados em redes (PERT/CPM).

Irá fazer-se uma breve apresentação de cada uma destas técnicas, com a inclusão de um exemplo prático.

Quanto à técnica PERT, devido à sua menor frequência de utilização pelas razões que irão ser apresentadas, a sua exemplificação será mais pormenorizada.

#### IV.1.3.2 - Diagrama de GANTT

Trata-se de um gráfico de elaboração muito simples e mais rápida que os restantes aqui apresentados.

Tomou o nome do seu iniciador, o engenheiro americano H.L.GANTT, tendo tido importantes aplicações na organização da produção e dos transportes de material bélico nos Estados Unidos durante a 1ª Guerra Mundial.

Verifica-se no entanto que é um dos elementos de planeamento preferidos na indústria de Construção. A sua elaboração traduz-se como refere MONKS [9] na representação de linhas horizontais que mostram o programa de trabalhos num determinado horizonte temporal, considerando no entanto as respectivas precedências.

Para exemplificação irá traçar-se o gráfico de GANTT, relativo ao projecto de Construção de Armazém de sonoboias que se indica no quadro seguinte:

Quadro IV.2 - Elementos relativos ao projecto de Construção de um Armazém de Sonoboias

Nº act.	Descrição da actividade	Data de Início	Data de Fim	Duração (em dias)
1	Planeamento e preparação da obra	26 ABR	24 MAI	20
2	Montagem do estaleiro	2 MAI	7 JUN	26
3	Implantação do armazém	27 MAI	4 JUN	6
4	Movimento de terras	5 JUN	7 JUN	3
5	Fundações	11 JUN	21 JUN	9
6	Execução da estrutura do armazém	17 JUN	12 JUL	19
7	Execução do pavimento térreo	8 JUL	26 JUL	15
8	Execução da cobertura	8 JUL	2 AGO	20
9	Drenagem e isolamento da cobertura	15 JUL	26 JUL	10
10	Alvenarias interiores e exteriores	29 JUL	16 AGO	14
11	Arranjos exteriores	29 JUL	16 AGO	14
12	Apoio de C.C. às instalações espec.	5 AGO	13 SET	29
13	Rebocos em paredes interiores e ext.	12 AGO	13 SET	24
14	Colocação de peitoris e soleiras	26 AGO	6 SET	10
15	Colocação de portas/portões de alum.	2 SET	13 SET	10
16	Colocação de caixilharia de alumínio	2 SET	13 SET	10
17	Pinturas	16 SET	4 OUT	15
18	Conclusão do armazém	4 OUT	4 OUT	1

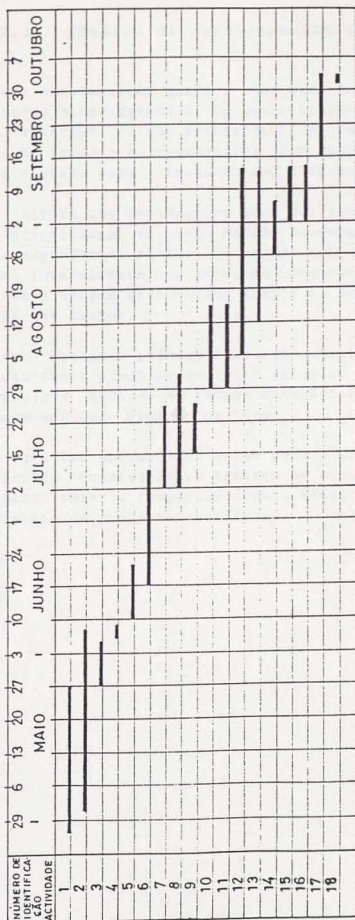


FIGURA IV.10 - Gráfico de GANTT do projecto de construção do armazém de Sonoboidas.

#### IV.1.3.3 - Gráfico de escalonamento das operações

Esta apresentação gráfica toma esta designação, devido ao seu aspecto característico. Em suma, trata-se do mesmo gráfico que o anterior só que apresentado de modo mais evidente, através do traçado de rectângulos, com base nos segmentos que indicam o prazo para a execução das diversas actividades.

A altura dos rectângulos pode ser igual para todos, ou então proporcional ao custo da mão-de-obra ou ao custo total do correspondente artigo, de acordo com uma escala gráfica marcada lateralmente, ou seja, ao longo do eixo das abcissas adopta-se a escala gráfica dos tempos e, sobre o das ordenadas a escala dos custos.

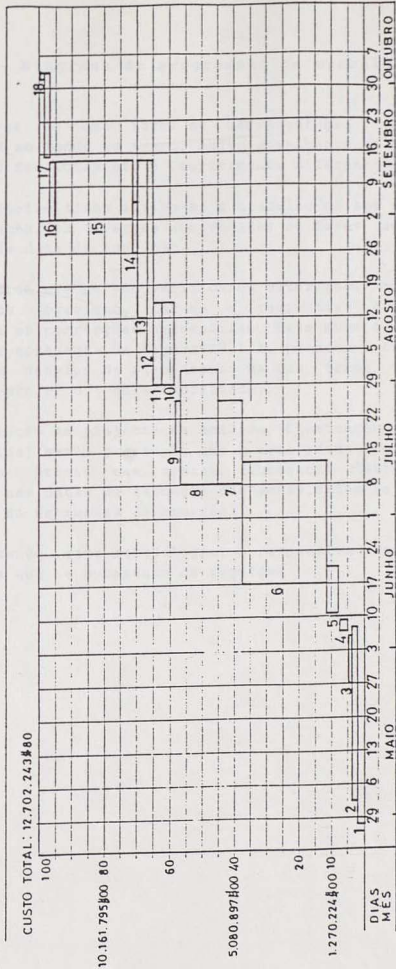
Como vantagem principal poderá referir-se, que permite verificar sem a ajuda de qualquer cálculo, qual a percentagem de trabalhos medidos em termos monetários, que poderá ser realizada num dado período de tempo.

O gráfico apresentado neste ponto, trata-se do projecto já referido "Construção de Armazém de sonoboias", tendo sido necessário obter o respectivo custo total de cada actividade no orçamento da proposta realizada.

Quadro IV.3 - Distribuição do custo total do projecto por actividades

Nº act.	Descrição da actividade	por actividade	
		custo	% custo
1	Planeamento e preparação da obra	240 575\$00	1,90
2	Montagem do estaleiro	160 625\$00	1,27
3	Implantação do armazém	125 560\$00	0,99
4	Movimento de terras	351 337\$00	2,77
5	Fundações	435 752\$00	3,44
6	Execução da estrutura do armazém	3 366 985\$00	26,51
7	Execução do pavimento térreo	941 941\$00	7,42
8	Execução da cobertura	1 390 650\$00	10,95
9	Drenagem e isolamento da cobertura	163 049\$10	1,29
10	Alvenarias interiores e exteriores	443 665\$50	3,50
11	Arranjos exteriores	309 540\$00	2,44
12	Apoio de C.C. às instalações espec.	129 200\$00	1,02
13	Rebocos em paredes interiores e ext.	303 028\$20	2,30
14	Colocação de peitoris e soleiras	203 932\$50	1,61
15	Colocação de portas/portões de alum.	3 299 098\$00	25,98
16	Colocação de caixilharia de alumínio	378 648\$60	2,99
17	Pinturas	383 003\$00	3,02
18	Conclusão do armazém	75 653\$00	0,60
TOTAL		12.702.243\$80	100,00







#### IV.1.3.4 - Diagrama de progressão de trabalhos

Trata-se de uma forma de representação das diversas actividades ao longo do tempo, muito semelhante ao diagrama de GANTT, cujo funcionamento é ligeiramente diferente.

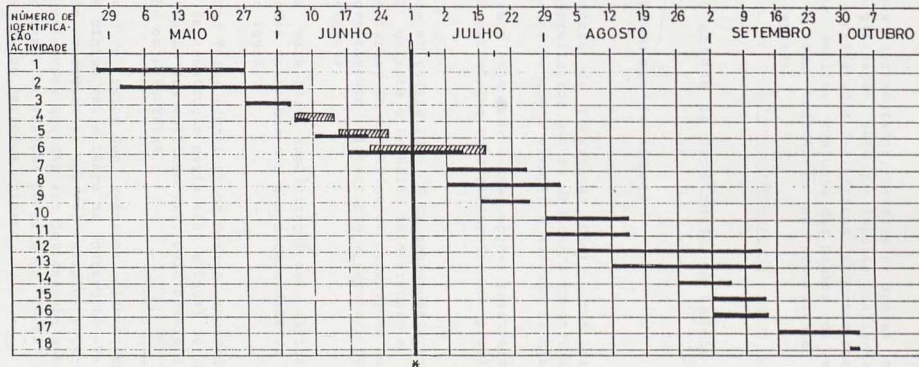
Na primeira linha indica-se o trabalho no seu conjunto e, nas seguintes, as diversas actividades ou fases do trabalho por ordem de data de execução.

A medida que se vão verificando alterações ao programa inicialmente previsto, faz-se a respectiva avaliação e introduz-se as correcções necessárias. Este modo de actuação, conforme se apresenta na figura IV.1.2, permite a cada momento avaliar os desvios de planeamento de uma forma global (em relação ao projecto - obra/empreitada).

Em relação ao projecto em análise (Construção de Armazém de sonoboias) vamos pressupor que a actividade "movimento de terras" se atrasa uma semana, obrigando deste modo a alterações nas datas de execução das actividades de Fundações e Execução da Estrutura do Armazém.

Utilizando esta metodologia, a respectiva representação gráfica é a que se apresenta de seguida:





NOTA: \* TRATA-SE DE UMA AVALIAÇÃO EM DETERMINADA DATA CONCRETA.

FIGURA IV. 12: Diagrama de progressão de trabalhos para o projecto de construção do armazém de Sonoboias.

Os planos apresentados, referem-se apenas a uma obra dentro da organização, pelo que importa salientar que não poderão ser considerados definitivos, enquanto não se tiver efectuado uma análise conjunta dos mesmos de modo a ser considerada a sua influência no planeamento geral da actividade a empresa.

#### IV.1.3.5 - O método de Construção em Cadeia

##### IV.1.3.5.1 Essência do método

Na indústria de Construção Civil, não raras vezes encontramos empreiteiros que se dedicam à construção de vários edifícios iguais, de que é exemplo o mercado da habitação.

Só que vamos encontrar várias opções possíveis, as quais passam por construí-los sucessivamente, em paralelo ou em cadeia.

A produção em cadeia [26], é um método de organização de trabalhos que garante o trabalho ininterrupto e regular de equipas ou de turmas de operários de composição permanente e também o aproveitamento ininterrupto e regular dos recursos materiais e técnicos.

Para uma mais fácil explicitação dos vários conceitos associados vamos trabalhar com uma necessidade de construção de 6 edifícios iguais.

Se a opção fosse construir os mesmos sucessivamente, o tempo total da construção seria « $T_0$ » e igual ao produto do tempo de construção dum edifício « $t$ », pelo número de edifícios a construir « $N$ » ou seja  $T = txN$ .

Neste caso o valor dos recursos (investimentos) « $r$ » necessários é mínimo mas o tempo de construção « $T$ » é máximo. Nesta situação verifica-se que por exemplo poderão ocorrer investimentos volumosos que não são devidamente utilizados, em virtude de o tempo de consumo de cada um deles ser curto, verificando-se muitos períodos ociosos.

Para além do referido, a substituição frequente dos recursos cria dificuldades ao nível da gestão de materiais e dos operários.

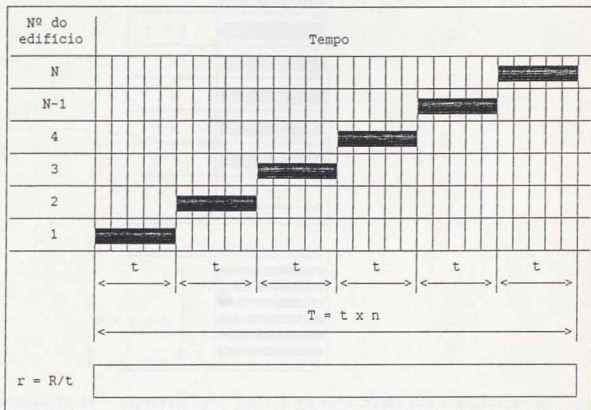


Figura IV.13 - Representação gráfica da construção dos 6 edifícios de uma forma sucessiva

No entanto é possível construir os edifícios em causa de uma forma paralela, o que vem alterar as considerações atrás efectuadas. Esta opção leva a que a construção de todos os edifícios começa e acaba ao mesmo tempo. O tempo de construção é mínimo  $T=t$ , mas o consumo de recursos ( $R$ ) é máximo ou seja  $R=rxN$ .

Neste caso, relativamente aos recursos poderão verificar-se situações ainda mais desvantajosas que as já referidas, devido aos investimentos volumosos (mesmo em quantidade), que é necessário fazer nalguns tipos de equipamentos (recursos), verificando-se uma taxa de utilização ainda menor.

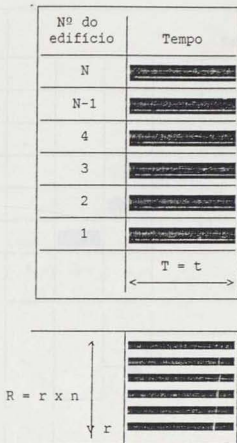


Figura IV.14 - Representação gráfica da construção dos 6 edifícios de uma forma paralela

Por último é possível construí-los através do método de construção em cadeia, o qual permite obter vantagens do método sucessivo e do paralelo e evitar os seus inconvenientes.

Esta possibilidade resulta do facto de os trabalhos na indústria de Construção, serem susceptíveis de divisão em artigos tipo (actividades) e haver necessidade de os executar em todos os edifícios, por exemplo: Escavações, Implantação de estacas e fundações; Estrutura e paredes; a Cobertura; e Trabalhos de acabamento.

Utilizando este método, os trabalhos em cadeia do mesmo tipo executam-se sucessivamente, verificando-se que a duração da construção é menor do que na construção sucessiva, mas maior do que na construção paralela. Por outro lado a intensidade de consumo dos recursos durante o prazo de execução é maior do que na construção sucessiva, mas menor do que durante a construção paralela.

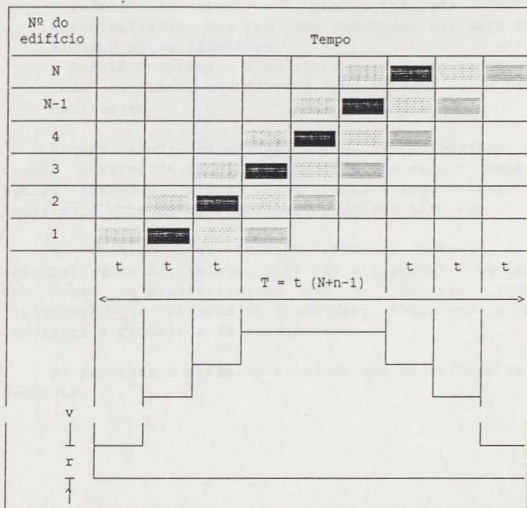


Figura IV.15 - Representação gráfica da construção em cadeia dos 6 edifícios considerando quatro trabalhos especializados (equipas)

#### IV.1.3.5.2 - Os parâmetros associados à construção de 6 edifícios

Quando é utilizada esta técnica, teremos que ver que tipo de cadeia de construção se trata, em ordem a gerar os respectivos parâmetros de solução. Pois podemos estar perante um dos seguintes tipos:

- Cadeia indivisível - expressa a execução sucessiva de uma actividade concreta, por exemplo: a execução de moldes, a escavação do solo, etc;
- Cadeia de construção especializada - é uma combinação de cadeias indivisíveis que tem como resultado final a construção de uma parte da obra, por exemplo: as

fundações, a estrutura, a alvenaria, etc;

- Cadeiã de obra - é uma combinação de cadeias especializadas que tem como resultado uma obra final ou algumas obras idênticas;

- Cadeia Complexa - é um grupo de cadeias de obra que tem como resultado uma fábrica, uma empresa ou um bairro de habitações.

Poderá ainda chamar-se cadeia de construção rítmica, quando o ritmo de trabalho da equipa (ou seja o tempo que a equipa dispense em cada obra), durante todo o tempo do seu trabalho é constante, e arritmica, quando isso não acontece.

No exemplo aqui tratado, estamos perante 6 cadeias especializadas e rítmicas, pois são utilizadas 4 equipas, cada uma com a especialização que se indica: Escavações, Implantação de estacas e fundações; Estrutura e paredes; Cobertura e Trabalhos de acabamento.

Os parâmetros associados são os que se indicam na figura seguinte:

Figura IV.13 - Diagrama de Gantt para a cadeia de construção de uma casa de 2 plantas por 1 dia/obra

Legenda:

1 - Escavação da fundação de concreto de uma equipa

2 - Trabalho de alvenaria de uma equipa

3 - Trabalho de estrutura de uma equipa que será utilizado para a cobertura

4 - Trabalho de pintura de uma equipa de alvenaria de uma equipa

5 - Trabalho de pintura de uma equipa de estrutura de uma equipa

6 - Trabalho de pintura de uma equipa de acabamento de uma equipa

7 - Trabalho de pintura de uma equipa de acabamento de uma equipa

Se quisermos:

$T = (T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 + T_7) \times 4$

$T = 100 \times 4$

$T = 400 \text{ dias}$

Por tanto, o tempo total de construção de uma casa de 2 plantas por 1 dia/obra é de 400 dias.

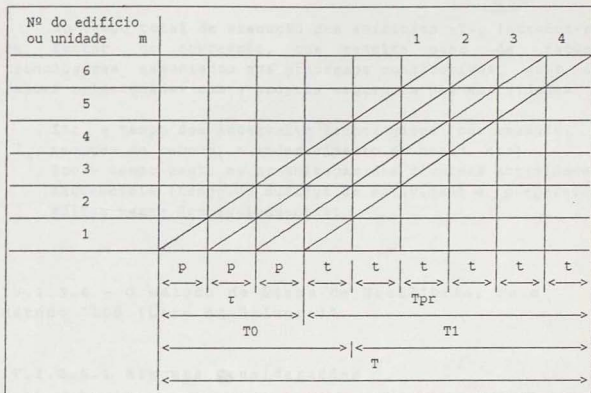


Figura IV.16 - Representação gráfica dos parâmetros associados à cadeia de construção dos 6 edifícios

onde:

- m - número de frentes de trabalho de uma equipa
- T - tempo de desenvolvimento da cadeia
- T<sub>pr</sub> - tempo de produção (tempo que cada equipa está a trabalhar)
- T<sub>0</sub> - ciclo de produção (tempo de produção de uma unidade edifício)
- n - número de processos (número de equipas a trabalhar)
- t - ritmo de trabalho (tempo dispendido por cada equipa em cada unidade de construção)
- p - passo de cadeia (tempo que vai desde o início da cadeia seguinte na mesma unidade de construção)

de que resulta:

$$T = (n-1)p = (n-1)t;$$

$$T_{pr} = mt;$$

$$T_0 = np = nt;$$

$$T = T + T_{pr} = (n-1)t + mt = (m+n-1)t;$$




$$T = (m+n-1)t + E_{tr} + E_{to}.$$

No tempo total de execução dos edifícios «T», introduz-se um factor de correcção, que resulta quer de razões tecnológicas associadas aos processos construtivos, quer de razões relacionadas com a própria sequência das actividades.

$E_{tr}$  = tempo dos intervalos tecnológicos (por exemplo: a secagem do reboco, o endurecimento do betão, etc);  
 $E_{to}$  = tempo gasto na organização das diversas actividades sequenciais (tempo de mudança de actividade e preparação muitas vezes dos equipamentos).

#### IV.1.3.6 - O método da Linha de Equilíbrio, ou o Método "LOB (Line of Balance)"

##### IV.1.3.6.1 Algumas Considerações

O método "LOB (Line of Balance)", foi desenvolvido nos EUA por George e Fouch verificando-se no entanto que a sua utilização tem sido diminuta, pelo menos no nosso país.

Métodos com finalidades (lógica de raciocínio) idênticas são utilizadas noutras indústrias, por exemplo o "Planeamento dos Requisitos de Material - MRP e o Planeamento dos Requisitos de Capacidade - CRP, os quais situados ao nível da gestão de materiais e gestão de capacidades produtivas instaladas, respectivamente, pretendem no início do período, fornecer elementos válidos em termos de controlo de execução fabricação, tendo em vista o replaneamento imediato, quando necessário.

É a este nível que se situa o método da Linha de Equilíbrio, o qual conjugado com o método PERT, permite um maior controlo ao nível da execução. Inclusive dada a complementaridade destes métodos como refere Augusto Pires [11], verificou-se a criação de uma nova técnica - O PERT LOB, a qual permitiu que fosse preenchida a lacuna existente na transição entre o planeamento geral e o controlo de fabricação.

Através deste método, os responsáveis pela produção podem facilmente acompanhar o andamento de uma obra ou actividade, e verificar numa determinada data (data de controlo), se existe ou não atraso na sua realização, e ainda da possibilidade de identificar quais as razões do atraso, ou seja, permite a tomada de decisões, tendo em vista a aceleração das actividades que não estão a ser executadas de acordo com o plano inicial.

Trata-se igualmente de método que poderá ser utilizado na realização do controlo de custos, controlo de facturação, tornando-se, apenas, necessário fazer ligeiras adaptações em termos do que representar no eixo das ordenadas (custos ou recebimentos planeados).

Conforme refere PHILIP LUMSDEN [13], trata-se de método particularmente útil quando se está em presença de trabalhos repetitivos de construção, por exemplo várias habitações idênticas.

De acordo com ROBERT I. CARR E WALTER L. MEYER [26], trata-se de método que não exclui a elaboração de outros tipos de gráficos, mas está directamente relacionado com vários, como por exemplo o PERT CPM.

É, ainda, de referir que este método é baseado na necessidade de manter um certo ritmo de entregas programadas, daí que a análise da realização das actividades no tempo, seja feita em relação à data em que se completam, em vez da data de início.

Trata-se de técnica que pode ser utilizada, quer em situações de entrega linear, quer em situações de entrega não linear. Quando se estiver perante entregas não lineares, a Linha de Equilíbrio é uma linha quebrada que permite o tratamento semelhante ao descrito.

#### IV.1.3.6.2 - Princípios do método e exemplificação prática

A técnica "LOB", requiere três tipos de elementos, os quais são representados gráficamente, podendo no entanto ter tratamento computadorizado, uma vez que a integração dos diversos elementos necessários, resulta ainda mais vantajosa.

Os elementos a considerar, traduzem-se em:

- 1- Existência de um programa de entregas;
- 2- Plano de actividades por unidade (gráfico de processo);
- 3- Diagrama de Controlo.

##### 1- Programa de Entregas

O programa de fabricação ou entregas, ou, ainda o plano de actividades de uma qualquer empresa, e, particularmente, na indústria de Construção, pode ser representado de uma forma gráfica. Em abcissas vamos ter uma escala de tempos (semanas, meses, etc) e em ordenadas quantidades de produtos, no caso em análise habitações.

Atividades parciais	Tempo (semanas)
Projetos	1
Alinhamento	2
Exatidão	3
Medição	4
Trabalho e Material	5
Aluguer	6
Capacidade	7
Exatidão	8
Alinhamento	9
Exatidão	10

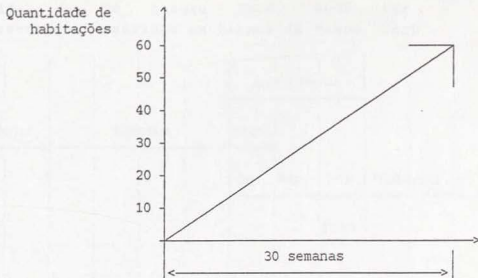


Figura IV.17 - Programa de entrega de habitações

A representação acima efectuada, traduz-se numa entrega de 2 habitações por semana.

## 2- Plano de actividades por unidade (gráfico de processo)

Elabora-se uma rede para uma unidade tendo em consideração o tempo de execução e os recursos utilizados para cada actividade, sendo a escala do tempo invertida [14], em que a última actividade que é necessário executar termina no tempo "zero".

Para construir uma habitação, é pois necessário realizar todas as actividades que se indicam no quadro seguinte:

Quadro IV.4 - Conjunto de actividades para construção de habitação

Actividade (ocupação)	Semanas (duração)
Fundações	2
Alvenarias	4
Cobertura	1
Caixilharias	1
Águas e Esgotos	3
Rebocos	1
Carpintarias	1
Electricidade	1
Acabamentos	2
Limpeza	1

O gráfico de processo resultante dos elementos considerados no quadro IV.4, pode ter a seguinte representação, pensando em termos de tempo "zero".

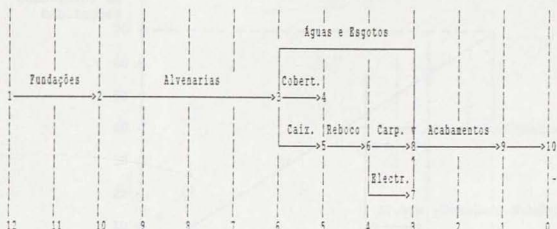


Figura IV.18 - Rede do projecto de construção de uma habitação

De seguida elabora-se o quadro que indique a antecedência com que cada actividade deve ser iniciada e concluída, para que a entrega-seja atempada.

Quadro IV.5 - Período de início e de conclusão das diversas actividades, para não alterar o programa de entregas

Pontos de controlo	Antecedência de conclusão (semanas)
1-Início	12
2-Concluir Fundações	10
3-Concluir Alvenarias	6
4-Concluir Cobertura	5
5-Concluir Caixilharias	5
6-Concluir Rebocos	4
7-Concluir Electricidade	3
8-Concluir Águas e Esgotos	3
9-Concluir Acabamentos	1
10-Concluir Limpeza	0

### 3- Diagrama de Controlo

Após ter definidos todos os elementos atrás enunciados, vou poder determinar qual a minha situação concreta em termos de realização das diversas actividades, para cada um dos pontos de controlo considerados, já que o método da Linha de Equilíbrio, pode determinar-se para quantos pontos de controlo

se pretender, obtendo-se igualmente valores diferenciados, conforme o ponto de controlo tomado.

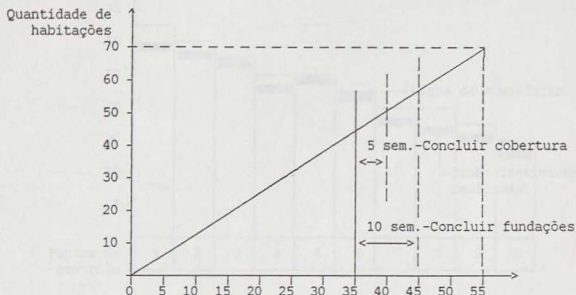


Figura IV.18 - Representação do ponto de controlo para a semana 35

O modo de leitura poderá ser resumido da seguinte forma:

- no ponto correspondente à semana 35 (data de controlo) determinar-se o número de actividades completas de cada tipo, avançando na linha do tempo o período correspondente a antecedência com que cada actividade deve estar concluída.
- verifica-se depois a performance comparando a linha de Equilíbrio obtida com a situação concreta medida na obra (número de actividades realmente completas em obra).

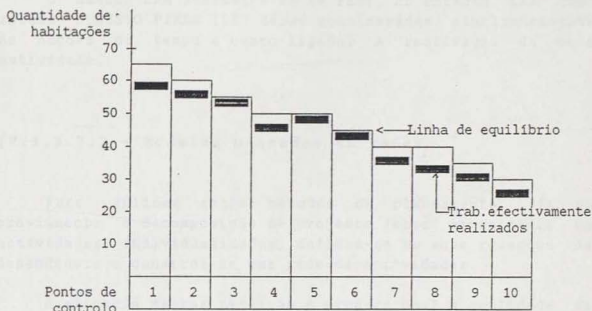


Figura IV.19 - Diagrama de controlo para a semana 35

#### IV.1.3.7 - O método PERT CPM

##### IV.1.3.7.1 - Introdução

O aparecimento das técnicas PERT (Program Evaluation Technique) e CPM (Critical Path Method) no início dos anos 60, despertou um grande interesse, dado que como diz ROBERTO PRATES [10] veio permitir a correcção de algumas deficiências apresentadas pelos diagramas de barras.

Os sistemas baseados em redes, permitem a definição precisa das interdependências tecnológicas das actividades e a elaboração de algoritmos para a programação temporal das mesmas.

O método PERT também designado por PERT tempo, limita-se a considerar o factor tempo. Dada a incerteza quanto à duração das diversas actividades do projecto, normalmente por questões de segurança utilizam-se durações optimistas, pessimistas e a duração mais provável, a qual permite obter uma duração esperada para a finalização do projecto.

O método CPM assemelha-se ao PERT, no entanto tal como refere AUGUSTO PIRES [11] foram consideradas simultaneamente as noções do tempo e custo ligadas à realização de cada actividade.

#### IV.1.3.7.2 - Modelos baseados em redes

Para aplicar estes métodos de planeamento, faz-se previamente a decomposição do projecto (obra empreitada) em actividades individualizadas, definem-se as suas relações de dependência e constrói-se uma rede de actividades.

A eficácia destas técnicas é proporcional à qualidade da rede, ou seja, à forma criteriosa como foi elaborada.

Geralmente, começa por se elaborar um quadro onde figuram as actividades que constituem o projecto, as actividades subsequentes, as actividades antecedentes e a duração dessas actividades. Para traçar redes simples bastam os dois primeiros dados, no entanto existem métodos sistematizados para o traçado de redes.

#### IV.1.3.7.3 - Conceitos básicos

Conforme se referiu os pré-requisitos básicos para a aplicação destes métodos são:

- a divisão do projecto em actividades bem definidas;
- a determinação de uma ordem de precedência para estas actividades, constituindo uma sequência lógica de execução.

Surge aqui a principal dificuldade na utilização desta técnica na indústria de construção, uma vez que ainda encontramos mapas de trabalhos que referem, por exemplo, Betões e representam essa actividade ao longo de todo o período de execução da obra, sem a dividir e interrelacionar com as restantes.



Os diagramas de redes são compostos por "NÓS" que representam ACONTECIMENTOS, interligados por setas que representam as ACTIVIDADES de um projecto.

A ACTIVIDADE é cada uma das partes componentes de um projecto ou seja: uma tarefa; uma operação; um processo; um tempo de espera; um prazo de aprovisionamento; etc, a qual tem sempre duração e implica normalmente o consumo de recursos.

Os ACONTECIMENTOS são pontos bem definidos no tempo, que identificam o início ou o fim de uma actividade. Não têm duração nem consomem recursos.

A duração do projecto é obtida pela sequência das actividades que constituem o caminho mais longo através da rede. Este é designado CAMINHO CRÍTICO da rede, e as actividades que o constituem designam-se por ACTIVIDADES CRÍTICAS. Qualquer atraso verificado na execução destas actividades altera o tempo de realização do projecto.

Em relação às outras actividades que não fazem parte, do Caminho crítico, verifica-se a possibilidade de as mesmas serem atrasadas ou prolongadas sem afectar a duração total do projecto. Este período de tempo é designado por FOLGA ou MARGEM.

FOLGA LIVRE representa o máximo atraso que uma actividade pode ter em relação à sua data de início "mais cedo", sem impedir que as actividades seguintes do mesmo caminho possam começar nas suas datas "mais cedo".

FOLGA TOTAL ou MARGEM TOTAL, representa o máximo atraso que uma actividade pode ter em relação à sua data "mais cedo" sem que isso vá comprometer o prazo de acabamento do projecto.

O Cálculo das redes fornece, ainda, outras informações importantes, entre as quais se salienta o poder dar resposta à seguinte questão:

- quanto antes ou quanto depois uma actividade individual pode ser iniciada ou terminada, sem afectar a data de conclusão programada do projecto total?

Para responder a estas questões vão calcular-se as seguintes datas:

- DATA MAIS CEDO DE INÍCIO DE UMA ACTIVIDADE - DMCI - a hipótese é de que todas as actividades precedentes se iniciam na DMCI;
- DATA MAIS CEDO DE FIM DE UMA ACTIVIDADE - DMCF - a hipótese é a de que a actividade começa na sua DMCI e leva o tempo esperado  $t$  ( $DMCF = DMCI + t$ );
- DATA MAIS TARDE DE FIM DE UMA ACTIVIDADE - DMTF - a hipótese é a de que as sucessivas actividades levam o seu tempo esperado;
- DATA MAIS TARDE DE INÍCIO DE UMA ACTIVIDADE - DMTI - corresponde à data na qual se pode iniciar a actividade sem que tenha que adiar a data de finalização do projecto.

#### IV.1.3.7.4 - Principais vantagens da sua utilização

Como principais vantagens na utilização destes métodos e de acordo com MONKS [9], poderão referir-se os seguintes aspectos:

- melhor definição e controlo de programas complexos através da representação do projecto por uma rede de actividades;
- a elaboração da rede exige um estudo cuidadoso sob o aspecto da melhor sequência das actividades, a determinação dos seus tempos de execução, a definição dos meios necessários, etc;
- permite determinar os prazos de entrega ou de execução com elevado grau de confiança;
- possibilita a reunião de grande quantidade de dados de uma forma sintética, nomeadamente a ordenação das actividades e respectivos dados de execução;
- permite aos directores das empresas, estabelecer o plano da melhor utilização dos meios para conseguir um determinado objectivo, tendo em conta as limitações de tempo e custo;
- permite ainda considerar as incertezas inerentes aos programas, quando não se baseiam em tempos e custos

"standards".

Das considerações feitas, ressalta que a sua utilização é bastante grande, no entanto em termos de indústria de construção importa fazer algumas ressalvas.

#### IV.1.4 - Críticas quanto às técnicas mais utilizadas

Conforme se irá tratar em ponto separado, a técnica mais utilizada na situação concreta portuguesa, é o diagrama de GANTT (gráfico de barras), devido essencialmente à facilidade da sua elaboração e permitir perspectivar simultaneamente o respectivo plano de recebimentos, ou seja, a elaboração do cronograma financeiro, quer em termos mensais, quer em termos acumulados.

Trata-se de um elemento fundamental para a Revisão de Preços, que afinal está instituída no nosso país de uma forma legal.

Quanto à utilização das redes PERT, embora se tenha verificado tratar-se de um elemento extremamente eficaz e útil no planeamento, ainda são pouco utilizadas pelas nossas empresas de construção, em virtude de ser necessário identificar todas as actividades de uma forma precisa, e estabelecer as relações de precedência entre elas.

Esta técnica, não permite a utilização de artigos tipo como actualmente estão definidos por grande parte das empresas, dado que requiere uma maior pormenorização e divisão das mesmas, não sendo pois possível cotar e definir Betão Armado como uma actividade única, englobando desde as fundações até às coberturas em terraços.

Como se verifica, a técnica PERT obriga a uma análise mais cuidada e de pormenor na fase de planeamento, traduzindo-se em mais dispêndio de tempo, o qual no entanto em data posterior poderá ser compensado de uma forma bastante positiva.

A sua generalização poderá passar pela obrigatoriedade de

inclusão nas propostas de fornecimento, ou eventualmente na documentação a entregar para efeitos de licenciamento, tendo em vista o cumprimento de determinados prazos para a construção.

#### IV.1.5 - Exemplo de aplicação do método PERT

O exemplo que se apresenta, trata-se de uma simulação designando um conjunto de actividades, relacionadas com a construção de uma habitação, não tendo sido construído com o pormenor de designar os vários tipos de trabalho de acordo com o "mapa de trabalhos tipo" já referido, ou qualquer outro.

Em primeiro de tudo, torna-se necessário identificar as diversas actividades, estabelecer as precedências entre as mesmas, e verificar qual a duração da cada uma delas.

Deste modo, começa-se pela elaboração do quadro seguinte:

Quadro IV.6. - Projecto de construção duma habitação - actividades

Designação actividade	Descrição da actividade	Precedente imediato	Duração (dias)
A	Escavações, implantações de estacas	-	4
B	Fundações de betão	A	2
C	Estrutura e telhado	B	4
D	Colocação de tijolo	C	6
E	Abertura de roços	B	1
F	Preparação do subsolo	E	2
G	Instalação das canalizações	E	3
H	Instalação eléctrica	C	2
I	Instalação de ar condicionado	C,F	4
J	Estucagem	G,H,I	10
K	Instalação do pavimento	J	3
L	Instalação do equipamento de cozinha	K	1
M	Acabamento das canalizações	K	2
N	Acabamento da carpintaria	K	3
O	Acabamento do telhado	D	2
P	Colocação de goteiras e algerozes	O	1
Q	Instalação de para-raios	B	1
R	Limpeza e polimento do chão	N,S	2
S	Pintura	L,M	3
T	Acabamento das instalações eléctricas	S	1
U	Nivelamento exterior	P,Q	2
V	Construção de passeios e pátio	U	5

Irá, em primeiro de tudo, proceder-se ao preenchimento das colunas 4 e 6 do quadro IV.7, as quais referem, respectivamente, os subsequentes imediatos e o número de ordem.

Quadro IV.7 - Projecto de construção duma habitação -  
preenchimento das colunas 4 e 6

Designação actividade (1)	Descrição da actividade (2)	Preced. imed. (3)	Subseq. imed. (4)	Dur. (dias) (5)	Nº de ordem (6)
A	Escavações, implant. de estacas	-	B	4	1
B	Fundações de betão	A	C,E,Q	2	2
C	Estrutura e telhado	B	D,H,I	4	3
D	Colocação de tijolo	C	O	6	4
E	Abertura de roços	B	F,G	1	3
F	Preparação do subsolo	E	I	2	4
G	Instalação das canalizações	E	J	3	4
H	Instalação eléctrica	C	J	2	4
I	Instalação de ar condicionado	C,F	J	4	5
J	Estucagem	G,H,I	K	10	6
K	Instalação do pavimento	J	L,H,N	3	7
L	Instalação do equip. de cozinha	K	S	1	8
M	Acabamento das canalizações	K	S	2	8
N	Acabamento da carpintaria	K	R	3	8
O	Acabamento do telhado	D	P	2	5
P	Colocação de goteiras e alger.	O	U	1	6
Q	Instalação de para-raios	B	U	1	3
R	Limpeza e polimento do chão	N,S	-	2	10
S	Pintura	L,M	T	3	9
T	Acabamento das inst. eléctricas	S	-	1	10
U	Nivelamento exterior	P,Q	V	2	7
V	Construção de passeios e pátio	U	-	5	8

Para preenchimento da coluna (6) nº de ordem, procedeu-se da seguinte forma:

1- atribui-se o número de ordem 1 às actividades que não têm qualquer actividade precedente;

2- riscam-se em seguida essas actividades (nº de ordem 1) na coluna "precedente imediato" e dá-se o número de ordem 2 às actividades para que tenham ficado riscadas todas as actividades precedentes;

3- repete-se este processo sucessivamente até se chegar a uma situação em que ficam riscadas todas as actividades dessa coluna;

4- Para desenhar a rede começa-se por traçar tantas linhas verticais, quantos números de ordem mais um, após o que se faz a representação das actividades

partindo do início para o fim da rede ou vice versa.

Neste exemplo do projecto de construção de habitação, o número de ordem atingido foi 10, o que implica 11 traços verticais.

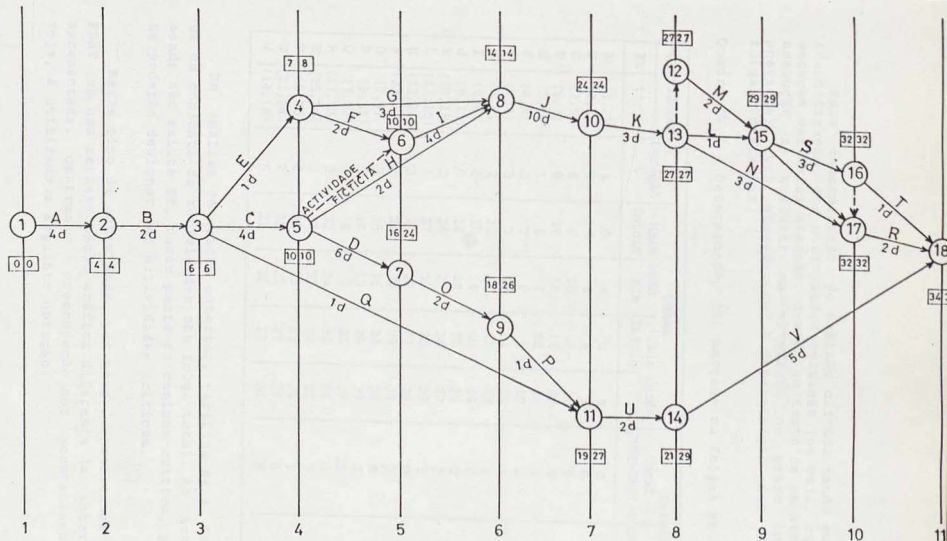


FIGURA IV. 20: REPRESENTAÇÃO DA REDE PERT DO PROJECTO DE CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÃO.



Para determinação do caminho crítico tendo em vista a identificação das actividades críticas (ou seja, aquelas que merecem uma maior atenção, devido ao facto de um atraso na sua execução se traduzir na alteração no prazo inicialmente previsto), vai proceder-se à determinação das margens ou folgas existentes.

Quadro IV.8 - Determinação das margens ou folgas existentes

Actividades		Duração t	Datas				Margens	
Xi	(i,j)		Mais cedo		Mais tarde		Total DMTF-DMCI-t	Livre DMCF-DMCI-t
			Início	Fim	Início	Fim		
A	(1,2)	4	0	4	0	4	0	0
B	(2,3)	2	4	6	4	6	0	0
C	(3,5)	4	6	10	6	10	0	0
D	(5,7)	6	10	16	18	24	8	0
E	(3,4)	1	6	7	10	11	4	0
F	(4,6)	2	7	9	8	10	1	0
G	(4,8)	3	7	10	11	14	4	0
H	(5,8)	2	10	12	12	14	2	0
I	(6,8)	4	10	14	10	14	0	0
J	(8,10)	10	14	24	14	24	0	0
K	(10,13)	3	24	27	24	27	0	0
L	(13,15)	1	27	28	28	29	1	0
M	(12,15)	2	27	29	27	29	0	0
N	(13,17)	3	27	30	29	32	2	0
O	(7,9)	2	16	18	24	26	8	0
P	(9,11)	1	18	19	26	27	8	0
Q	(3,11)	1	6	7	26	27	20	0
R	(17,18)	2	32	34	32	34	0	0
S	(15,16)	3	29	32	29	32	0	0
T	(16,18)	1	32	33	33	34	1	0
U	(11,14)	2	19	21	27	29	8	0
V	(14,18)	5	21	26	29	34	8	0

Da análise do quadro anterior, verifica-se a existência de um conjunto de actividades com folga total. As actividades aonde não existe FT, fazem parte do caminho crítico, pelo que se poderão designar por actividades críticas.

Neste tipo de actividade, por norma, encontramos as redes PERT com uma representação gráfica diferente da anteriormente apresentada, centrando a preocupação nos acontecimentos. Ou seja, é utilizada a seguinte notação:



Figura IV.21 - Notação normalmente utilizada neste tipo de indústria

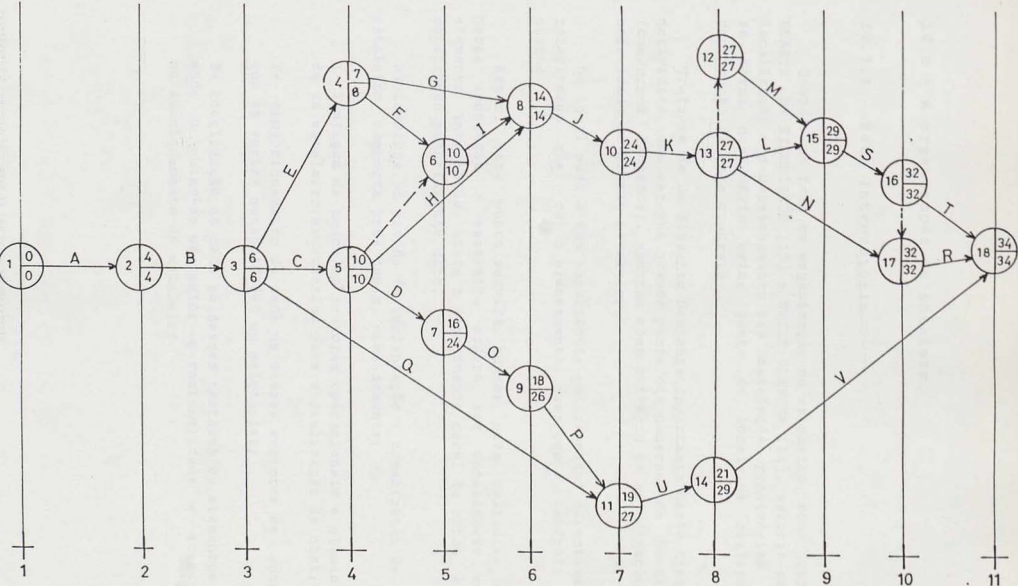


FIGURA IV. 22: REPRESENTAÇÃO DA REDE DO PROJECTO DE CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÃO CONSIDERANDO A NOTAÇÃO (ACONTECIMENTO)

## IV.2 - A organização do estaleiro

### IV.2.1 - Nota introdutória

Quando se fala em organização do estaleiro, como refere DUARTE DE FIGUEIREDO [15] e EMILE OLIVIER [16], associa-se à localização e dimensionamento das instalações provisórias que se torna necessário criar junto do local de realização construção da obra concreta.

Trata-se de um elemento bastante importante neste tipo de actividade, uma vez que grande parte dos Cadernos de Encargos (concursos lançados), apontam como critério de adjudicação a capacidade de montar estaleiro.

De igual modo a sua importância poderá estar directamente relacionada quer com o planeamento, quer com o controlo de custos.

Assim, este ponto servirá, apenas, para salientar que nesta indústria o estaleiro poderá ser considerado como elemento intermédio entre o planeamento geral de obras e a construção propriamente dita.

Básicamente, o estudo da implantação e organização de um estaleiro, comporta três fases, nomeadamente:

- 1- listagem de todos os sectores operacionais e elementos de um estaleiro necessários para a realização da obra;
- 2- dimensionamento de cada um desses sectores de acordo com as várias necessidades ou exigências;
- 3- localização de cada um desses sectores ou elementos de modo a obter-se uma maior operacionalidade e economia no funcionamento do estaleiro.

#### IV.2.2 - Sua ligação ao planeamento da obra

A tarefa de planeamento da obra, vai servir de orientação em termos de organização do estaleiro, obrigando deste modo não só à criação de determinadas áreas específicas com capacidades de resposta muito bem determinadas, bem como obriga a que sejam efectuados diversos controlos no próprio estaleiro, para avaliação da situação em termos de trabalhos que quando chegamos à obra já estão numa fase de sub-montagem bastante adiantada.

Esta ligação e orientação dada, é bastante mais nítida quando vamos encontrar, por exemplo, um estaleiro a dar apoio a mais que uma obra, em termos globais, ou apenas através de determinadas instalações.

Não raras vezes, encontramos obras nas quais não é cumprido o prazo de execução, porque o estaleiro foi mal dimensionado face ao planeamento estabelecido.

Outras ocasiões, encontramos dentro do estaleiro áreas submetidas a um esforço demasiado, para que não haja atrasos em termos globais, estando estas áreas sujeitas a problemas graves como a falta de qualidade e os acidentes no trabalho.

#### IV.2.3 - Sua importância extrema no controlo de custos

A implantação e organização do estaleiro, assume neste ponto importância vital, não só porque influencia o valor dos custos envolvidos, mas também porque é através de determinados processos desenvolvidos no mesmo que se procede à recolha de elementos para o seu controlo.

Será no estaleiro que, logo desde o início e face às várias arrumações possíveis, se deverá seleccionar aquela hipótese, que conduza a um melhor funcionamento global com um menor custo.

Como se irá apresentar no ponto IV.3, o preenchimento de

determinados mapas e quadros, tendo em vista o apuramento de valores relativos à mão-de-obra utilizada, materiais consumidos, tempo de máquinas e também muitas vezes sub-empreitadas contratadas, passa pelo estaleiro, o qual comporta alguns prolongamentos dos sectores existentes na sede da empresa.

#### IV.3 - Controlo de custos

##### IV.3.1 - A importância do controlo de custos

Tal como acontece em outras indústrias, também na indústria de construção, é extremamente útil colocar em funcionamento na empresa esquemas que permitam um acompanhamento rigoroso dos custos, com execução das diversas actividades que se torna necessário executar para conclusão das respectivas empreitadas.

Trata-se de uma matéria que comporta ainda algumas dificuldades de utilização por parte das empresas deste mercado, verificando-se, normalmente que o que está mais estudado nesta área são custos teóricos para elaboração das propostas de fornecimento.

No entanto, verifica-se por várias razões directamente relacionadas com o sector, que os métodos utilizados terão de ser simples, para que os seus resultados possam ser efectivos, e a cada momento se possa obter desvios ou não, pela comparação entre os custos previstos e os custos efectivos suportados.

A importância destas tarefas como refere SANCHEZ RODRIGUES [17], resulta do facto de permitir o acompanhamento permanente das empreitadas, não se conhecendo apenas os resultados no final do ano através de balanços e demonstrações de resultados, e permitir, ainda, a tomada de medidas correctivas em tempo oportuno.

Existem, no entanto, diferenças significativas em relação a outras indústrias, aonde os custos são facilmente

determináveis, dado que a produção é regular e perfeitamente controlada. Esta situação não se verifica de forma tão linear na indústria de construção, onde em relação aos vários factores de produção ocorrem altos e baixos em termos de oferta e procura e, também, rendimento o que se irá traduzir nos consequentes custos.

Vamos encontrar outras situações, que mostram as diferenças em relação a outras indústrias e que se traduzem, por exemplo, no facto de, para obras idênticas (trabalhos de construção iguais), serem praticados preços de contratação diferentes, considerando o local aonde se vai construir.

Inclusivé, neste tipo de indústria, mesmo que em dado momento se estejam a executar obras iguais, cada uma delas deverá ser tratada, para este efeito, de um modo independente.

Deverá, igualmente, considerar-se, que a importância desta actividade, não se traduz, apenas, na possibilidade de permitir medidas correctivas imediatas e a cada momento, mas, também, fornecer elementos extremamente úteis para obras novas, daí se referir que o controlo de custos na indústria de construção tem uma dupla finalidade.

#### IV.3.2 - Necessidade de preparação da documentação básica, para esta finalidade

Conforme já referido no ponto III.2.2, torna-se necessário fazer a preparação do orçamento, tendo em vista a possibilidade de controlo das várias actividades por parte do Director de obra.

Considerando os valores globais apresentados na proposta (orçamento) o Director de obra vai para cada actividade a executar, identificar todos os custos previstos, em pelo menos mão-de-obra, materiais, máquinas e sub-empreitadas.

Esta tarefa traduzir-se-á na elaboração de mapa com o formato que se indica no quadro IV.9, o qual permite identificar qual o custo de cada uma das parcelas que entram no custo directo global.

Quadro IV.9 - Mapa orçamental preparado

Cliente: Força Aérea Portuguesa													
Obra: Construção de Armazém de Sonobóias													
Execução: 90 dias (de 24 de Maio a 24 Agosto 91)													
Actividades		Quant.	Mão de Obra		Materiais		Máquinas		Sub-Empreitadas		Totais		
Cód. Artigo	Descrição		Unit.	Total	Unit.	Total	Unit.	Total	Unit.	Total	Unit.	Total	
0102	Moviment. de terras	2000	m3	250\$	500000\$			1000\$	2000000\$			1250\$	2500000\$
.													
.													
.													
TOTAL Custos Directos													

No entanto para que possa ser imputado a cada artigo o custo efectivo de cada uma das parcelas, terá de se utilizar outros mapas, aonde se vai identificar o tempo que cada trabalhador dá a cada artigo, os materiais consumidos e o tempo de máquina (equipamentos de utilização comum).

Ou seja, podem ser utilizados mapas diários como os que se indicam, os quais depois de contabilizados permitem a obtenção do custo da actividade artigo.



Quadro IV.10 --Distribuição diária da mão de obra

Distribuição Diária da Mão de Obra						Data:.....	
OBRA: Construção de Armazém de Sonobóias							
		Actividades (Artigos)					TOTAL de HORAS
Quantidades		2000 m3	50000m3	47000m3			
Categoria	Número	Movimentação de terras	Batões, Armaduras e Cofragens	Coberturas			
Seguidor	15	3	6				9
Servente	22	8					
Armador de Ferro	49						
Electricista	65						
Canalizador	75						
TOTAL		11					
ACTIVIDADES (Artigos)		0102					

Depois de conhecidos os tempos dispendidos por cada trabalhador em relação a cada actividade artigo, facilmente se determina os custos envolvidos, face aos salários e outro conjunto de despesas que o empreiteiro tem com a sua mão-de-obra.

Tratamento idêntico poderá ser dado ao fornecimento de materiais e utilização de máquinas em obra.

Quanto aos materiais, esta tarefa pode ser realizada pelo próprio armazém, o qual quando procede ao fornecimento, identifica como consumidor o código da respectiva actividade.

Situação idêntica se passa em relação às máquinas as quais podem ser imputadas directamente às diversas actividades em função do tempo trabalhado para cada uma delas. No entanto é necessário antecipadamente calcular o custo hora de utilização, o qual se poderá revestir de algumas particularidades, devido ao facto de por exemplo em relação a algumas máquinas ser necessário dispendir muito tempo em

deslocações e a sua utilização em obra ser por vezes mínima, no entanto obrigando a sua imobilização, para executar outra tarefa por um período de tempo bastante reduzido.

#### IV.3.3 - Codificação das actividades para a realização do controlo de custos

Para a realização desta tarefa de gestão, face aos desenvolvimentos tecnológicos actuais (a informática), cada vez mais se verifica a codificação das diversas actividades, de modo a que os valores possam ser tratados de diversas formas, conforme pretendido.

Esta forma de actuação, que se traduz por exemplo na atribuição de códigos numéricos ou alfa-numéricos, para identificar e referenciar as várias actividades, normalmente permite-se a uma mais fácil memorização e menor confusão.

Inclusivé esta forma de actuação, pode permitir a divisão do conjunto dos artigos em custos directos e indirectos, estando desta forma facilitada a sua obtenção imediata.

Como referido, desde que a informação esteja devidamente integrada, esta actuação poderá após a realização de um determinado ciclo de fabrico criar uma base de dados permanentemente actualizada, que irá ser utilizada na elaboração de novas propostas.

#### IV.3.4 - Os diversos tipos de custos que se torna necessário controlar

Além dos custos já apresentados no ponto IV.3.2, e que a Direcção de obra deverá controlar para determinar os custos associados a cada actividade (ou artigo), verifica-se também a necessidade de controlo de outros factores de custo, os custos indirectos que estão relacionados com a obra.

Entre estes salienta-se os encargos com o estaleiro, os

encargos com a conservação do equipamento, os gastos gerais, os encargos com os serviços administrativos da obra e os serviços técnicos.

Dentro de cada uma destas rubricas podemos apontar como custos tipo os seguintes:

- Encargos com o estaleiro:
  - condução dos trabalhos:
    - \* encarregado geral;
    - \* seguidores de diversas especialidades;
  - manobradores não incluídos no fabrico;
  - guardas, descargas e arrumações;
  - ferramentas;
  - montagem e desmontagem de máquinas;
  - instalações;
- Conservação do equipamento:
  - chefe da oficina;
  - mecânicos;
  - serralheiros;
  - soldador;
  - electricistas;
- Gastos gerais de obra:
  - correio, telefone e fax;
  - expediente de escritório e material de desenho;
  - seguros;
  - despesas com ensaios;
- Serviços administrativos:
  - chefe de serviços;
  - escriturários;
  - dactilógrafos;
  - apontadores;
  - fiel de armazém;
- Serviços técnicos:
  - engenheiro;
  - desenhador;
  - topógrafo;
  - controlador.

Para imputação destes custos às várias actividades artigos, podem ser utilizados vários critérios, os quais podem dar relevo a mão-de-obra utilizada, aos materiais consumidos, ao tempo de máquina utilizado ou, eventualmente, ao valor dos contratos dos trabalhos sub-empregados.

Cada situação requiere a selecção do critério considerado mais adequado, podendo, no entanto, esta definição encontrar-se realizada por parte da sede da empresa, devendo o critério definido ser seguido pelo Director de obra.

Só após a imputação destes valores, chegamos aos custos de cada actividade a qual já inclui, neste momento, custos directos e custos indirectos associados à obra.

Os cálculos até aqui indicados são da responsabilidade do Director de obra, e traduzem as tarefas definidas neste trabalho para o sector de controlo, da Direcção de obra.

No entanto, como iremos referir, para o cálculo do custo total de cada obra e, consequentemente, de cada actividade, há ainda que considerar os custos associados à sede e escolher critérios de imputação pelas diversas obras.

Após a selecção deste critério, dentro de cada obra vamos fazer nova imputação e chegar ao custo final de cada actividade/artigo, o qual já inclui custos directos, custos indirectos associados à obra e ainda custos associados a sede da empresa.

#### IV.3.5 - Desvios possíveis

Após a realização das tarefas anteriormente referidas, chegamos ao custo de cada actividade, devendo, contudo, se possível, gerar dois tipos de desvios, ou, seja, preencher um quadro com o formato do que se indica.

#### Quadro IV.11 - Cálculo de desvios

Cliente: Força Aérea Portuguesa Obra: Construção de Armazém de sonobóias Execução: 90 dias (de 24 de Maio a 24 Agosto 81)						
Actividade	Valor do Orçamento	Custo Efectivo	Custo Baseado Tabelas Rend.	Desvio em Relação ao Previsto	Desvio Tabelas de Rendimento	Desvio Custo efect. Tabelas de Rendim.
Art. Descrição	(1)	(2)	(3)	(4)=1-2	(5)=1-3	(6)=2-3
0102 Moviment. de terras	25000000\$					
.						
.						
.						

A obtenção destes valores é extremamente útil, não só porque permite identificar todos os desvios, mas, também, porque nos dá informação mais vasta, quando analisados e estudados os desvios da coluna 5 e 6, dos quais poderemos concluir o nosso desajustamento em relação à actividade.

Esta análise poderá ser extremamente importante, uma vez que permite identificar qual o posicionamento competitivo da empresa em relação ao sector.

Para preenchimento da coluna (3), existem e são publicados pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), Fichas de actualização de informação sobre custos [18].

#### IV.3.6 - Relevância para a obra em construção e futuras obras

Conforme já se teve oportunidade de indicar, a realização do controlo de custos tem dupla finalidade, não se esgotando apenas na informação que é utilizada a cada momento para a tomada de medidas correctivas ao nível da empreitada concreta.

Esta informação, na maioria das vezes, embora gerada pela Direcção de obra (sector de controlo), é completada pelo

sector de Estudos e orçamentos em futuras propostas a apresentar a concursos.

Esta forma de actuação, hoje em dia, encontra-se facilitada pela informática, uma vez que a actualização da base de dados "custo por artigos", pode ser permanente, permitindo que a empresa mantenha os seus preços ajustados.

É de salientar, que, neste mercado, são várias as vezes, em que a exclusão de propostas a concursos se verifica devido à diferença de preços apresentados em relação à base de licitação definida pelo dono da obra. Vários júris, quando tal acontece, procedem à eliminação da proposta, alegando que se trata de proposta incorrectamente formulada.

## CAPITULO V

### SITUAÇÃO PRESENTE EM TERMOS DE PLANEAMENTO E CONTROLO DE CUSTOS

#### V.1 - Perspectivas e desenvolvimentos em Portugal

##### V.1.1 - O mercado das Obras Públicas

##### V.1.1.1 - Introdução

Se procedermos a uma análise da situação em termos de planeamento e controlo de custos, verificamos que a evolução é diferenciada, consoante o seu posicionamento no mercado da construção civil ou no das obras públicas.

Em termos de construção civil, o desenvolvimento destas matérias é bastante mais reduzido, encontrando-se, no entanto, um conjunto de pequenas empresas situadas na área da consultadoria informática, que concebem e mantêm actualizados alguns programas que se centram nos aspectos aqui tratados.

Essencialmente orientados para o controle de custos, uma vez que incluem módulos de elaboração de Mapas de Trabalhos, Orçamentos, elaboração de Autos de Medição e respectiva Facturação.

São programas com um caracter iminentemente prático, e onde os "Menus" alternativos são bastante limitados.

Situação contrária verifica-se ao nível das Obras Públicas, onde existem já um conjunto de entidades que utilizam sistemas complexos, desenvolvidos pelo LNEC, o qual possui e comercializa actualmente um conjunto de aplicações informáticas bastante vasto, mas que no entanto só correm em equipamentos de grande porte, que a maioria das empresas situadas neste mercado não possui.

#### V.1.1.2 - Alguns modelos já gerados pelo LNEC

Como referido, encontramos actualmente um conjunto de entidades públicas a utilizar várias aplicações informáticas desenvolvidas pelo LNEC, no domínio mais vasto do aqui tratado, a "GESTÃO E PLANEAMENTO DE OBRAS" [19].

Metodologias essas desenvolvidas, utilizando como referência teórica o conceito de sistema de informação, são compostas por vários módulos que alimentam o conjunto.

Também nestes programas, toda a informação é codificada tendo em vista uma maior facilidade de tratamento e obtenção de dados.

Os programas actualmente disponíveis no LNEC e situados nas fases de trabalho que se indicam, são os seguintes:

##### a) Fase da geração de dados

Programa GERADAD - que se destina a pôr em "diálogo" o utilizador com o sistema e permite a geração de todos os dados necessários.

##### b) Fase de validação de dados

Programa VALIDA - executa com base nos ficheiros do programa anterior, o registo nas bases de dados, da informação pretendida.

##### c) Fase de verificação e actualização da informação pretendida

c.1) SITMES, realiza um impresso com a indicação do estado de realização das actividades;

c.2) EZEROS, substitui a operação dos programas indicados em a) e b) para empreitadas cuja realização mensal é nula;



c.3) AUTOE, produz uma lista com descrições e custos das realizações mensais introduzidas no sistema e validadas com o programa VALIDA;

c.4) ACTUAL, actualiza a informação em actividades de acumulação mensais e anuais;

c.5) GTOPE, valida toda a informação realizada e registada no mês;

c.6) PREVREV, gera um ficheiro para previsão de revisão de preços com base nos índices mensais publicados no ano anterior;

c.7) SITPAG, regista os pagamentos e cabimentos efectuados das realizações;

#### d) Exploração e consulta

d.1) R1 e R5, elaboram quadros com a indicação do estado das empreitadas em forma individual ou na totalidade (quadro final), sendo R1 para previsões corrigidas de uma forma genérica e o R5 para permitir outras previsões particularizadas;

d.2) R2 e R6, elaboram diagramas de barras com os custos previstos de cada uma das actividades dentro do princípio indicado em d.1);

d.3) R3, permite a selecção de empreitadas por atrasos na sua execução;

d.4) R4, executa de uma forma genérica, a selecção de empreitadas por operados lógicos e por valores registados nas suas matrizes;

d.5) GESTÃO, programa genérico de consulta, carregamento e modificação de actividades e actuação directa sobre as matrizes de base de dados;

d.6) RPREÇO, calcula as revisões de preços das empreitadas de acordo com o decreto-lei 273-B/75.

### V.1.2 - A utilização de metodologias de 4ª geração

Contrariamente ao que se passa no mercado das obras públicas, onde como já referido, existem aplicações informáticas que requerem equipamentos de grande porte, na indústria de construção civil, verifica-se a utilização de metodologias informáticas que correm em micros, e representam um auxiliar precioso na realização do planeamento e controlo de custos.

Para além do software criado especificamente por empresas de consultoria, vamos encontrar metodologias mais genéricas como por exemplo o VISICALC, MULTIPLAN, o LOTUS 123, o QUATTRO, o SUPER PROJECT, ou o HOLLYWOOD da IBM que corre no AS/400, entre outras, que poderão ser utilizadas na realização das tarefas apresentadas neste trabalho.

Por exemplo, os programas compostos por folha de cálculo, software para gráficos e programa de Gestão de dados, facilmente podem ser utilizados para a realização de alguns dos gráficos e mapas, apresentados no ponto IV.1 e IV.3, planeamento geral de obra e controlo de custos, respectivamente.

Esta situação é, facilmente, demonstrada pela utilização do LOTUS 123 nas tarefas indicadas. No entanto, também vamos encontrar outras metodologias não de carácter tão genérico, situando-se na área do planeamento, de que são exemplo o SUPER PROJECT e o HOLLYWOOD da IBM.

Em termos sucintos, por exemplo, o programa Super Project combina as técnicas clássicas de gestão [20] com as capacidades tecnológicas actuais do computador, permitindo obter um instrumento efectivo para gerir um projecto.

Constitui um meio para quem tem que planear e controlar um projecto, onde várias actividades têm de ser coordenadas por um certo período de tempo. Podemos fazer a sua utilização nas seguintes situações:

- gestão da construção de um edifício;
- planeamento e implementação do lançamento de um novo

produto;

- análise e controlo de uma linha de produção;
- mudanças de instalações/escritórios.

Permite por exemplo responder às seguintes questões:

- qual a duração do projecto?
- quais as actividades vitais para o sucesso do projecto?
- se se atribuir mais empregados para uma certa actividade, qual será a diminuição total do projecto e como serão afectadas as outras actividades?
- quais os recursos monetários necessários?
- quem está disponível para ocupar o lugar do empregado que teve um acidente?
- que atitude se torna necessário tomar para minimizar o efeito dos atrasos nos fornecimentos?

Como se pode concluir pelas suas possibilidades, trata-se de um instrumento eficaz e cuja tendência de utilização aumentará a curto prazo, quer devido a simplicidade de utilização, quer devido à diminuição dos preços que se têm verificado nesta área, tornando-se os produtos informáticos e respectivos equipamentos mais acessíveis, mesmo às pequenas empresas a actuar no mercado da construção civil.

#### V.1.3 - Perspectivas de evolução destas actividades face à profissionalização da gestão neste mercado

Desde a data de entrada em vigor do D/L 100/88 (1990), que define o acesso e permanência na actividade de empreiteiro de obras públicas, industrial de construção civil e fornecedor de obras públicas, verificou-se que já foram emitidos, face à nova legislação 37112, alvarás.

Este valor encontra-se dividido do seguinte modo:

- alvarás de empreiteiro de obras públicas 16802;
- alvarás de industrial de construção civil 20310.

Em resumo, esta evolução poderá ser demonstrada através do quadro V.12, cujos valores foram

obtidos junto da comissão de alvarás da AECOPS.

Quadro V.12 - Número de alvarás emitidos em cada uma das categorias até Maio de 1991

CATEGORIA	nº de alvarás
1ª Edifícios e Monumentos	8891
2ª Vias Comuni. e Obras Urbaniz.	4444
3ª Obras Hidráulicas	878
4ª Instalações Especiais	2589
Sub-Total (Obras Públicas)	16802
Obras Particulares	20310
Total	37112

Conforme refere o artigo 22º (Capacidade Técnica) do D/L 100/88, no seu número 1º, "para inscrição nas várias classes devem os quadros permanentes das empresas incluir um director técnico e um número mínimo de técnicos de especialização e experiência adequados à natureza das autorizações requeridas, de acordo com o anexo I ao presente diploma".

O anexo I (Empreiteiros de Obras Públicas) a que se refere o artigo é o seguinte:

Quadro V.13 - Quadro permanente mínimo - qualificação mínima

Classes	Direcção Técnica	Técnicos Diplomados		Encarregados	Pessoal operário adequado
		Engº	Engº técn.		
1	Construtor Civil ou Equiparado	--	--	--	3
2	Construtor Civil ou Equiparado	--	--	--	5
3	Engenheiro técnico	--	--	1	8
4	Engenheiro técnico	--	1	2	15
5	Engenheiro	--	1	2	22
6	Engenheiro	1	2	4	30
7	Engenheiro	2	4	5	40
8	Engenheiro	3	6	6	60

1 - A direcção técnica das empresas titulares de alvará contendo exclusivamente autorizações de 1ª categoria da classe 5 ou superior pode ser exercida indiferentemente por engenheiro civil ou arquitecto.

2 - ...

3 - ...

4 - ...

5 - ...

6 - ...

Se analisarmos a 1ª categoria (Edifícios e Monumentos) olhando para as autorizações concedidas dentro de cada classe, facilmente se poderá concluir, que um conjunto de técnicos diplomados passam a colaborar com essas empresas, tornando-se deste modo mais fácil a utilização das técnicas anteriormente apresentadas para o planeamento e controlo de custos.

Quadro V.14 - Distribuição da 1ª categoria por sub-categorias e classes de autorizações concedidas

Subcategoria	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Total
1-Empreiteiro geral de Edifícios					17	14	10	42	83
2-Edifícios	392	514	539	300	162	76	49	46	2078
3-Monumentos Nacionais	41	29	23	13	13	9	3	11	142
4-Estruturas de Betão Armado ou Pré-esforçado	551	473	366	202	93	46	33	46	1810
5-Estruturas Metálicas	36	19	26	20	13	12	9	23	158
6-Protecção Estruturas Metálicas e sua Metalização	9	14	18	13	12	10	4	12	92
7-Sondagens Geológicas e Geotécnicas para Edifícios	5	8	6	7	16	3	7	14	66
8-Fundações Especiais de Edifícios	2	8	6	7	20	5	5	22	75
9-Demolições	208	154	170	131	57	30	25	30	805
10-Trabalhos de Carpinteiro de Tectos e Limpos	76	84	53	21	16	9	7	22	288
11-Caixilharias de Perfis de Alumínio e Vidros	20	7	7	10	7	3	2	19	75
12-Trabalho de Alvenaria, Reboco e Assentamento de Cantarias	90	108	79	26	16	11	11	26	367
13-Estufques, Pinturas e Outros Revestimentos Correntes	314	330	296	178	83	48	35	33	1317
14-Limpeza e Conservação de Edifícios	311	333	333	188	79	52	37	31	1364
15-Outro Equipamento a Incorporar em Edifícios	26	28	32	23	20	12	13	17	171

Da conjugação do quadro V.13 com quadro V.14, facilmente se poderá concluir que a profissionalização a que se alude é efectiva, verificando-se a participação de pessoal com nível académico médio ou superior em actividades realizadas por cerca de 4701 autorizações concedidas.

Esta evolução traduzir-se-á certamente na utilização das

técnicas referidas, ao nível do planeamento e controlo de custos, o que se poderá considerar uma evolução interna positiva, para a resolução do problema dos custos da construção.

## V.2 - Análise do comportamento das empresas neste campo

### V.2.1 - Apresentação da amostra estudada

Para verificação da situação concreta, em termos de técnicas de planeamento geral de obra, procedeu-se a análise das propostas apresentadas pelas firmas concorrentes aos concursos públicos lançados pela Direcção de Infraestruturas do Comando Logístico e Administrativo da Força Aérea (CLAFA), desde 1987 até Maio de 1991.

Embora os valores envolvidos nas adjudicações não sejam demasiadamente elevados, mereceriam contudo um planeamento adequado, recorrendo as técnicas apresentadas no ponto IV.1.3.

Salienta-se que o facto de se tratar de uma análise de documentos na óptica do dono da obra, não retira possibilidades de extrapolação das conclusões a que se chegar, bem pelo contrário, os elementos a este fornecidos deverão ser os mais completos possíveis, dado que, como já referido, a não aceitação das propostas á concurso poderá ser baseada na incorrecta elaboração, onde o planeamento se insere.

É usual, inclusivé, introduzir no Caderno de Encargos uma cláusula que obriga o empreiteiro a realizar o respectivo planeamento geral da obra, face ao prazo de execução imposto pelo dono da obra, porque o mesmo tem consequências quer em termos de cronograma financeiro mensal e acumulado, quer de revisão de preços.

Relativamente às empresas que apresentam propostas, importa referir que vamos encontrar um leque variado, essencialmente sociedades por quotas, com um capital social que vai dos 2000 contos (ENGTEL - Soc. de projectos e



instalações eléctricas, Lda) até 1 200 mil contos (TECNÓVIA), passando também por Consórcios como foi o caso da FRIAS, LIMITADA e SOCIEDADE DE EMPREITADAS SOMAGUE.

## V.2.2 - Resultados obtidos e sua análise

O estudo foi efectuado conforme já referido, analisando todas as propostas apresentadas aos concursos públicos lançados pela Direcção de Infraestruturas do CLAFA, tendo sido obtidos os resultados que se apresentam no quadro V.15.

Quadro V.15 - Técnicas de planeamento geral de obra identificadas

Anos	Nº de Concursos Públicos	Nº de Propostas apresent.	Média de Propostas por Concurso	Valor Concurs./ Adjudicado	Técnicas de planeamento geral de obra identificadas					
					Nenhuma	Diagrama de Gantt	Diagrama de Gantt + outras	Gráficos de Escal. PERT de activ.	Outras utilizando informática	
1987	19	109	5,73	309652346\$	5	71	33	-	-	-
1988	13	61	4,69	469675342\$	15	27	19	-	-	-
1989	16	78	4,87	529837732\$	14	43	6	-	-	15
1990	11	92	3,36	455661970\$	-	42	10	-	-	40
1991	9	71	7,88	440616991\$	2	32	12	-	-	25
TOTAL	68	411	6,04	2205654381\$	36	215	80	-	-	90

### Notas:

1 - Diagrama de Gantt + outras - significa que o gráfico é manual no entanto são apresentados outros mapas associados embora manuais, como por exemplo o cronograma financeiro, carga de pessoal e equipamentos.

2 - Outras utilizando informática - significa que se trata de situação idêntica à nota 1, no entanto os quadros e mapas são elaborados através de meios informáticos.

Dos resultados obtidos e apresentados no quadro V.15, poderá concluir-se o seguinte:

- o sector das obras públicas cada vez é mais concorrencial, devido a razões já apresentadas, o que se traduz no crescimento do número médio de propostas apresentadas a concurso;

- Ainda encontramos empresas que não utilizam qualquer



técnica no planeamento geral de obra;

- A técnica mais utilizada é o Diagrama de Gantt, elaborado manualmente, e com a finalidade de a maior parte das vezes se poder gerar o respectivo cronograma financeiro mensal e acumulado;

- Além do Diagrama de Gantt e respectivo cronograma, encontramos já empresas a elaborar outros elementos auxiliares ao planeamento geral da obra, tais como Diagrama de Carga de pessoal, materiais e equipamento (máquinas).

- A partir de 1989, começaram a ser utilizados os meios informáticos na elaboração dos diversos elementos destinados ao planeamento geral da obra.

De todas as propostas não foi possível encontrar nenhuma rede PERT, devido essencialmente à dificuldade de que se reveste esta técnica neste sector específico, dada a necessidade de dividir todo o projecto em actividades curtas e diferenciadas, e definir as suas relações de dependência. Não é isto que se verifica, quando ainda encontramos actualmente definidas em projectos de construção, actividades como por exemplo BETÕES, incluindo os betões das sapatas (fundações) até à cobertura.

É de salientar, ainda, que da análise das propostas e toda a documentação constitutiva do processo administrativo, também estas empresas se lançaram na informatização e passaram a utilizar como ferramenta de trabalho o micro-computador, que lhes permite um aumento significativo na produtividade da área administrativa, onde os processos são muito iguais para todas as obras.

Esta igualdade traduz-se não só em termos de Orçamento, elaboração de Autos de Medição e respectivas Facturas, toda a Correspondência de cobertura dos diversos documentos, Relatórios de Obra, etc.

## CAPITULO VI

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

#### VI.1 - Conclusões

Neste trabalho apresentou-se uma forma possível de actuação dentro das próprias empresas de construção, tendo em vista a diminuição dos custos, que afinal é um problema social grave que terá tendências a agravar-se, caso a solução não seja de caracter interno.

Para tal, torna-se, apenas, necessário que as empresas encarem o planeamento geral da obra e o controlo de custos, como uma actividade que lhes proporciona benefícios e não apenas mais uma tarefa consumidora de recursos e por isso desnecessária.

Estas tarefas estão facilitadas, devido à possibilidade que a informática proporciona de utilizar, de um modo eficaz, todas as técnicas apresentadas.

A situação portuguesa apresenta uma tendência positiva, conforme ficou demonstrado pela profissionalização crescente da gestão nesta área, e, também, pela evolução que se tem verificado ao nível da utilização da micro-informática.

Para um mais rápido desenvolvimento desta tendencia, provavelmente terá que se actuar ao nível da legislação, que passe a obrigar a apresentação de determinados elementos mais pormenorizados nestes campos.

#### VI.2 - Recomendações

Antes de terminar, importa, contudo, referir que também se torna necessário introduzir no elenco das unidades lectivas das licenciaturas e bacharelatos da área de Engenharia Civil,

uma maior componente de técnicas que possam ser utilizadas no PLANEAMENTO GERAL DA OBRA E CONTROLO DE CUSTOS, e não deixar estas matérias para cursos de Mestrado [23], dado que grande parte dos profissionais desta área, como acontece em outras áreas do conhecimento, não chegam a obter essa formação, por razões diversas.

- [1] "Industria para a Pátria dos Caminhos de Ferro", Direcção dos Caminhos de Ferro, 1963, Porto Editora, Porto, 1963.
- [2] Salazar, António - "Organização da Indústria da Construção Civil", Coleção Monografia de Engenharia, Volume 21, Porto, 1964.
- [3] Torres, Augusto P. e Salazar, António P. - "A Gestão da Engenharia Militar da Armada e Civil", Publicações das Quilómetros, Lisboa, 1967.
- [4] West, Richard E. e Spearman, David P. - "Organizational Management: A Systems and Control Approach", McGraw-Hill, London, 1967.
- [5] Chivasso, Roberto - "Os Caminhos de Ferro para a Modernização", McGraw-Hill, Lisboa, 1967.
- [6] Salazar, António - "Lecturas e Conferências das Quilómetros", Editora Quilómetros, Lisboa, 1967.
- [7] Salazar, António - "Lecturas da Obra", Quilómetros e Construção, Publicações 1967, 1968, 1969.
- [8] Vasco, João de São - "Estatística da Obra de São Paulo, Engenharia e Organização da Construção Civil", Universidade Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 1967.
- [9] Vasco, João de São - "Organização da Obra de São Paulo", Editora da Universidade Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 1967.
- [10] Vasco, João de São - "Organização da Obra de São Paulo", Editora da Universidade Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 1967.
- [11] Vasco, João de São - "Organização da Obra de São Paulo", Editora da Universidade Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 1967.

## BIBLIOGRAFIA

### LIVROS

- [1] "Instruções para o Cálculo dos Honorários referentes aos projectos de Obras Públicas", Porto Editora, Porto, 1988.
- [2] Galeazzi, Rodolfo - "Organização de uma Empresa de Construção Civil". Colecção Direcção de Empresas, Pórtico Editora, Lisboa, "s.d."
- [3] Peters, Thomas J. e Waterman, Robert H. - "In Search of Excellence". Biblioteca de Economia e Gestão, Publicações Dom Quichote, Lisboa, 1987.
- [4] Kast, Fremont E. e Rosenzweig, James E. - "Organization e Management". A Systems and Contingency Approach, McGraw-Hill, Lisboa, 1985.
- [5] Chiavenato, Idalberto - "Introdução à Teoria Geral da Administração". McGraw-Hill, Lisboa, 1983.
- [6] Aubert, Krier Jane - "Estrutura e Organização das Empresas". Editorial Presença, Lisboa, 1980.
- [7] Cardoso, Mota - "Direcção de Obra". Organização e Controlo, Biblioteca AECOPS, Lisboa, 1985.
- [8] Branco, José da Paz - "Rendimentos de Mão de Obra, Materiais e Equipamentos de Construção Civil". Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 1983.
- [9] Monks, Joseph G. - "Operations Management, Theory and Problems". McGraw-Hill Internacional Editions, Singapura, 1987.
- [10] Prates, Luis Roberto - "Modelo Heurístico de Alocação de Recursos no Planeamento de Projectos de Construção". Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Departamento de Edifícios, Lisboa, Outubro de 1988.

- [11] Pires, Amadeu Augusto - "PERT e CPM, Técnicas Modernas de Planeamento". Laboratório Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial, Lisboa, 1981.
- [12] Wiest, J. D. e Levy, F. K. - "PERT/CPM, Métodos de Planeamento e Programação". Cadernos de Organização do Trabalho, Clássica Editora, Porto, 1980.
- [13] Lumsden, Philip - "The Line-of Balance Method". Industrial Training Division, Pergamon Press Limited, London, 1968.
- [14] Lumsden, Philip - "Programing House Building". Building, London, 1967.
- [15] Figueiredo, Ruy Manuel de - "Organização de Estaleiros". Centro de Formação Profissional da Indústria da Construção Civil e Obras Públicas do Sul, Lisboa, 1987.
- [16] Oliver, Emile - "Organization Pratique de Chantiers". Collection Techniciens D'Aujourd'hui, Paris, 1971.
- [17] Rodriguez, Manuel Sanchez - "Control de Costos em la Construcción". Ediciones CEAC, Via Layetana, Barcelona, 1977.
- [18] Branco, José da Paz - "Informação Sobre Custos". Fichas de Atualização, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, Abril de 1986.
- [19] Manso, Armando Costa e Fonseca, Manuel S. - "Sistemas de Informação na Indústria da Construção". Trabalho Integrado no Plano de Estudos no Domínio de Edifícios, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, Maio de 1988.
- [20] SORCIM/IUS Micro Software - "Superproject User's Guide & Reference Manual". June, 1985.
- [21] Manual de Lotus 123. Centro de Electrotecnia e Electrónica Industrial, ISEL, Lisboa, 1991.
- [22] Manual de Hollywood, IBM, Lisboa, 1991.

- [23] Manual do Curso de Mestrado em Construção. Área de Especialização em Tecnologia e Economia dos Edifícios, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 1987.

## REVISTAS

- [24] J. Fassin, "La Planification des Travaux Repetitifs" C.S.T.C., Revue nº2, June, 1981.
- [25] G. J. Khisty, "The Application of the Line-of-Balance", Technique to the Construction Industry, Indian Concrete Journal, July, 1970.
- [26] Robert I. Carr, M. ASCE and Walter L. Mayer, "Planing Construction of Repetitive Building Units", Journal of the Construction Division, September, 1974.
- [27] Indústria da Construção, Revista Técnica de Construção Civil e Obras Públicas, Associação de Empresas de Construção Civil e Obras Públicas do Sul, Fevereiro e Março de 1991.

## LEGISLAÇÃO

- [28] Decreto Lei nº 211/79 de 12 de Julho, Publicado no Diário da República I Série nº159 de 12/7/79.
- [29] Decreto Lei nº 227/85 de 4 de Julho, Publicado no Diário da República I Série nº151 de 4/7/85.
- [30] Decreto Lei nº 235/86 de 18 de Agosto, Publicado no Diário da República I Série nº188 de 18/8/86.
- [31] Decreto Lei nº 320/90 de 18 de Agosto, Publicado no Diário da República I Série nº238 de 15/10/90.
- [32] Decreto Lei nº 99 e 100/88 de 23 de Março, Publicado no Diário da República I Série nº69 de 23/3/88.

- [33] Lei nº 65/90 de 28 de Dezembro, Publicada no Diário da República I Série nº298 de 28/12/90.
- [34] Lei nº 15/87 de 30 de Maio, Publicada no Diário da República I Série nº124 de 30/5/87.
- [35] Decreto Lei nº 341/88 de 28 de Setembro, Publicado no Diário da República I Série nº225 de 28/9/88.
- [36] Decreto Lei nº 64-A/89 de 27 de Fevereiro, Publicado no Diário da República I Série nº48 de 27/2/89.



## ANEXO II

### EXEMPLOS DE TERMOS RELATIVOS A INDUSTRIA DA CONSTRUÇÃO

ALUGAR - Locação de espaço físico para instalação de uma unidade industrial, com ou sem equipamento, para ser utilizada para a produção de bens materiais, com ou sem a utilização de mão de obra especializada.

CONSTRUÇÃO - Atividade de transformação de matéria-prima em bens materiais, com ou sem a utilização de mão de obra especializada.

MANO DE OBRA - Serviço individual ou coletivo de natureza intelectual ou física, prestado por pessoa física, com ou sem a utilização de equipamento.

RENTAL - Atividade de locação de bens materiais, com ou sem a utilização de mão de obra especializada, para ser utilizados na produção de bens materiais.

RENTAL DE EQUIPAMENTOS - Atividade de locação de bens materiais, com ou sem a utilização de mão de obra especializada, para ser utilizados na produção de bens materiais.

## ANEXOS

EXEMPLOS DE TERMOS RELATIVOS A INDUSTRIA DA CONSTRUÇÃO - É o conjunto de atividades de transformação de matéria-prima em bens materiais, com ou sem a utilização de mão de obra especializada, para ser utilizados na produção de bens materiais.

EXEMPLOS DE TERMOS RELATIVOS A INDUSTRIA DA CONSTRUÇÃO - É o conjunto de atividades de transformação de matéria-prima em bens materiais, com ou sem a utilização de mão de obra especializada, para ser utilizados na produção de bens materiais.

EXEMPLOS DE TERMOS RELATIVOS A INDUSTRIA DA CONSTRUÇÃO - É o conjunto de atividades de transformação de matéria-prima em bens materiais, com ou sem a utilização de mão de obra especializada, para ser utilizados na produção de bens materiais.



## ANEXO I

### GLOSSÁRIO DE TERMOS RELATIVOS À INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

ALVARÁ - documento titulado a uma empresa, relacionando todas as autorizações que detenha em cada um dos ramos de actividade - empreiteiro de obras públicas, industrial de construção civil ou fornecedor de obras públicas.

AUTORIZAÇÃO - inscrição que permite a uma empresa exercer a actividade na respectiva especialidade.

DONO da OBRA - pessoa individual ou colectiva que manda elaborar o projecto e respectiva obra.

EMPREITADA - o contrato pelo qual uma das partes se obriga, em relação à outra, a realizar certa obra mediante um preço e em determinado prazo.

EMPREITADA À TAREFA - é a empreitada exclusivamente de mão de obra, isto é, o dono da obra adquire e fornece os diversos materiais, ajustando com o empreiteiro apenas o custo da mão de obra.

EMPREITADA POR ADMINISTRAÇÃO DIRECTA OU TRABALHO À PERCENTAGEM - é o regime de intervenção, em cujo contrato o empreiteiro assume a obrigação de executar a obra por preço correspondente ao seu custo, acrescido de uma percentagem previamente fixada, e destinada a cobrir os encargos de Administração e a remuneração normal da empresa.

EMPREITADA POR PREÇO GLOBAL OU FIXO - é o regime a que corresponde uma remuneração previamente fixada numa certa soma, referente à realização de todos os trabalhos necessários para a execução da obra.

EMPREITADA POR SÉRIE DE PREÇOS OU À MEDIÇÃO - é o regime através do qual são previamente fixados, os preços unitários

para cada espécie de trabalho a realizar, resultando a remuneração do empreiteiro da aplicação daqueles preços às quantidades desses trabalhos realmente executados.

EMPREITEIRO DE OBRAS PÚBLICAS - a empresa cujo objecto social inclua a execução de empreitadas e fornecimentos de obras públicas.

FORNECEDOR DE OBRAS PÚBLICAS - a empresa que se dedique a fornecimentos de obras públicas e que não esteja abrangida pelo indicado para empreiteiro de obras públicas.

FORNECIMENTO DE OBRA - o contrato pelo qual uma das partes se obriga, em relação à outra, à entrega, de forma avulsa ou continuada, de materiais ou bens móveis que se destinem a ser incorporados ou a complementar uma obra mediante um preço e em determinado prazo.

INDUSTRIAL DE CONSTRUÇÃO CIVIL - a empresa cujo objecto social inclua a realização de obras promovidas por entidades particulares e sujeitas a licenciamento.

OBRA - todo o trabalho de construção, reconstrução, restauro, reparação, conservação ou adaptação de bens imóveis.

OBRA PÚBLICA - toda a obra executada, total ou parcialmente, por conta do Estado, associações públicas, institutos públicos, autarquias locais, empresas públicas, empresas de economia mista e empresas concessionárias do Estado ou de outras entidades públicas.

## ANEXO II

### ALVARÁS CONCEDIDOS PARA AS 1ª, 2ª, 3ª E 4ª CATEGORIAS DE EMPREITEIRO DE OBRAS PÚBLICAS E PARA INDUSTRIAL DE CONSTRUÇÃO CIVIL

#### CATEGORIA 1 - Edifícios e Monumentos

Subcategoria	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Total
1-Empreiteiro geral de Edifícios					17	14	10	42	83
2-Edifícios	392	514	539	300	162	76	49	46	2073
3-Monumentos Nacionais	41	29	23	13	13	9	3	11	142
4-Estruturas de Betão Armado ou Pré-esforçado	551	473	366	202	93	46	33	46	1810
5-Estruturas Metálicas	36	19	26	20	13	12	9	23	158
6-Protecção Estruturas Metálicas e sua Metalização	9	14	18	13	12	10	4	12	92
7-Sondagens Geológicas e Geotécnicas para Edifícios	5	8	6	7	16	3	7	14	66
8-Fundações Especiais de Edifícios	2	8	6	7	20	5	5	22	75
9-Demolições	208	154	170	131	57	30	25	30	805
10-Trabalhos de Carpinteiro de Tectos e Linhas	76	34	53	21	16	9	7	22	238
11-Caixa-lharias de Perfis de Alumínio e Vidros	20	7	7	10	7	3	2	19	75
12-Trabalho de Alvenaria, Reboco e Assentamento de Cantarias	90	108	79	26	16	11	11	26	367
13-Estufes, Pinturas e Outros Revestimentos Correntes	314	330	296	178	93	48	35	33	1317
14-Limpeza e Conservação de Edifícios	311	333	333	188	79	52	37	31	1364
15-Outro Equipamento a Incorporar em Edifícios	26	28	32	23	20	12	13	17	171

CATEGORIA 2 - Vias de Comunicação e Obras de Urbanização

Subcategoria	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Total
1-Expreiteiro geral					5	6	6	30	47
2-Estrada caminhos de ferro e aerodromos	197	191	183	123	58	29	31	36	843
3-Pontes Metalicas	5	2	10	2	8	7	6	17	57
4-Pontes de Betão Armado ou Pré-esforçado	110	80	80	32	25	14	16	34	391
5-Proteção e Pintura de Pontes	10	8	11	8	7	9	3	10	66
6-Metalização e Reparações de Estruturas Metalicas	8	10	11	8	10	6	5	10	68
7-Tuneis	3	3	13	5	6	5	12	23	72
8-Obras de Arte não Especiais	61	53	61	26	21	15	14	30	281
9-Sondagens Geologicas e Geotécnicas	3	10	5	10	15	3	7	14	67
10-Fundações Especiais de Pontes e Muros de Suporte	3	6	5	12	15	7	6	20	74
11-Parques e Ajardinamentos	25	11	13	9	6	6	2	10	82
12-Arruamentos em zonas urbanas	242	217	213	151	67	34	38	31	993
13-Saneamento Básico	268	265	228	186	68	28	24	35	1102
14-Equip. Rodoviário (não inclui equip. de Apoio)	13	21	23	18	16	13	14	17	140
15-Equip. Ferroviário (não inclui equip. de Apoio)	6	10	10	10	9	8	11	15	79
16-Equip. de aerodromo (não inclui Equip. de Apoio)	6	7	10	10	9	9	12	14	77

\* CATEGORIA 3 - Obras Hidráulicas

Subcategoria	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Total
1-Empreiteiro geral de Obras Hidraul.					3	1	6	26	36
2-Sond. Geol. e Geot., Pesquisas e Captações de Água	8	13	6	14	16	4	10	15	86
3-Fund. Esp. Barragens e Diques, incl. Injec. e Consol.	2	5	4	13	13	7	8	19	71
4-Hidráulica Fluvial	38	24	32	30	25	6	13	28	196
5-Hidráulica Marítima	20	13	19	18	20	8	12	28	138
6-Dragagens	2	3	7	5	5	3	5	12	42
7-Aproveitamentos Hidráulicos	24	15	26	29	26	12	13	29	174
8-Equipamento a Incorporar em Obras Hidráulicas	16	21	23	18	15	11	13	18	135

**-CATEGORIA 4 - Instalações Especiais**

Subcategoria	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Total
1-Empreiteiro geral de Instalações Especiais					11	7	2	10	30
2-Canal., Água e Esgotos em Edif., Gás, Ar Compr., Vacuo	109	66	44	25	17	12	7	17	297
3-Ventilação, Aquec. e Condiciona. Ar	67	72	62	37	30	22	17	12	319
4-Imperm. e Isolamentos térmico, Acustico e vibrático	31	28	18	14	16	7	3	10	127
5-Redes de Baixa Tensão	136	143	108	59	35	29	18	11	539
6-Linhas de Alta Tensão	119	121	81	52	35	26	15	12	461
7-Telecomunicações	64	38	31	24	12	10	9	7	195
8-Ascensores	8	10	9	9	8	6	1	6	57
9-Instalações de Iluminação, Sinalização e Segurança	137	149	117	66	37	29	17	12	564

**CATEGORIA - Obras Particulares**

Subcategoria	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Total
1-Construtor Geral de Edifícios Part.					10	5	13	14	42
2-Obras de Urbanização, incl. Demol., Arruamentos, Redes de Água e Esgot.	155	127	127	97	48	27	31	15	625
3-Fundações Especiais de Edifícios	8	8	6	10	8	5	11	7	63
4-Construção de Edifícios	1373	1245	774	403	140	66	47	19	3659
5-Estruturas de Betão Armado	1569	957	465	201	71	34	35	18	3097
6-Estruturas de Betão Armado Pré-Esforçado	159	148	137	103	47	24	37	16	671
7-Estruturas Metálicas*	31	14	15	20	7	6	9	7	109
8-Limpeza e Conservação de Edifícios	335	367	537	290	82	44	37	12	2478
9-Trabalhos de Alvenarias, Rebocos e Assentamento de Cantarias	846	892	578	298	105	53	45	15	2630
10-Trabalhos de Carpintaria de Tectos e de limpos	687	757	394	188	47	21	10	16	1928
11-Caixilharias de Perfis de Alumínio e Vidros	19	4	5	4	5	3		13	53
12-Trabalhos de Serralharia civil	614	699	379	190	45	26	16	5	1794
13-Estufes, Pinturas e Outros Revestimentos Correntes	856	850	514	276	85	46	35	14	2450
14-Canalizações em Edifícios, de Água, Esgotos, Gás, Ar comprimido...	84	42	26	22	7	7	7	8	199
15-Ventilação, Aquecimento e Condicionamento de Ar	27	32	30	16	11	8	16	5	145
16-Impermeabilização e Isolamento Térmico, Acústico e Vibrático	24	22	11	9	5	4	4	6	84
17-Ascensores	3	6	5	6	4	4	3	3	34
18-Instalações de Iluminação, Sinali. e Segurança	71	69	50	32	17	8	15	5	267